

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

ESSAI DE 3^E CYCLE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR
JOANIE PILOTE

ÉTUDE DES LIENS ENTRE LA DÉTRESSE PSYCHOLOGIQUE ET LE FONCTIONNEMENT
COGNITIF EXÉCUTIF AUPRÈS DE PERSONNES VICTIMES DE TRAUMATISME CRANIO-
CÉRÉBRAL MODÉRÉ À SÉVÈRE

FÉVRIER 2018

Sommaire

La détresse psychologique constitue un facteur important dans l'adaptation aux conséquences d'un traumatisme cranio-cérébral (TCC). En effet, des perturbations psychopathologiques consécutives à un TCC peuvent provoquer des dysfonctionnements du fonctionnement cognitif exécutif, et ce, au-delà des altérations provenant des lésions elles-mêmes. Dans cette perspective, la présente étude s'intéresse à la relation pouvant exister entre la présence ou non de détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif de personnes victimes d'un TCC. L'analyse de la documentation scientifique consultée permet de formuler la question de recherche principale suivante : Les victimes de TCC modéré à sévère aux prises avec un niveau élevé de détresse psychologique présentent-elles un fonctionnement cognitif exécutif inférieur à celles ne rapportant pas ou peu de détresse psychologique? Cette étude de type exploratoire a été réalisée en trois temps de mesure (avec environ six semaines d'intervalle entre chaque mesure avec une variation de quelques jours compte tenu de la disponibilité des participants) auprès d'un échantillon de 13 dyades d'aidants et de personnes victimes de TCC. Le profil descriptif sociodémographique de la situation générale des participants ayant subi un TCC a été évalué. Le fonctionnement cognitif exécutif a été mesuré à l'aide de quatre instruments reconnus, soit le test de fluence verbale ou le "Controlled Oral Word Association Test (COWA)", le test de traçage de piste ou le "Trail Making Test (TMT)", le test de Stroop et le test de la Tour de Londres ou "Tower Of London test (TOL)". La détresse psychologique a quant à elle été évaluée à l'aide de l'inventaire de symptômes psychologiques en auto-questionnaire ou Symptom Checklist-90-Revised (SCL-90-R) et,

plus précisément, en utilisant l'indice global de sévérité (Global Severity Index, GSI). L'échantillon a été divisé en deux groupes, soit l'un avec détresse psychologique élevée et l'autre avec détresse psychologique significativement moindre, selon le score obtenu au GSI au premier temps de mesure. À la suite des différentes analyses statistiques, il a été noté que peu de résultats sont significatifs, et ce pour les trois temps de mesure. Toutefois, les données suggèrent que la détresse psychologique des personnes victimes de TCC modéré à sévère aurait un effet potentiel seulement sur certains aspects du fonctionnement cognitif exécutif, plus particulièrement sur la capacité de planification/organisation et résolution de problème.

Table des matières

Sommaire	ii
Liste des tableaux	viii
Remerciements	x
Introduction	1
Contexte théorique	6
Définition du traumatisme crânio-cérébral (TCC)	7
Données épidémiologiques	7
Étiologie des TCC	8
Les conséquences neurophysiologiques	8
Les dommages primaires et secondaires	10
Les complications tardives	11
Les critères diagnostiques généraux	11
Les catégories de sévérité	12
Le TCC léger	12
Le TCC modéré	12
Le TCC grave (ou sévère)	13
Les conséquences suivant un TCC	13
Les atteintes motrices	15
Les atteintes sensitives	15
Les atteintes cognitives	16
Les atteintes thymiques et sur la personnalité	16

Les impacts sur la sphère psychosociale	18
Les phases d'interventions et la récupération suivant le TCC.....	20
La récupération cognitive générale suivant le TCC	21
Le fonctionnement cognitif exécutif à la suite d'un TCC	22
Psychopathologie à la suite d'un TCC.....	25
Psychopathologie et détresse psychologique hors TCC	27
Détresse psychologique générale chez la victime de TCC	30
Objectif de la recherche	31
Méthodologie	33
Participants	34
Description de la sélection des participants et critères d'inclusion et de retrait.	35
Mode de recrutement	36
Instruments de mesure	36
Évaluation du fonctionnement cognitif exécutif	37
Le test de fluence verbale	37
Le test de traçage de pistes	38
Le test de Stroop	40
Le test de la Tour de Londres	41
Évaluation de la détresse psychologique.....	45
Déroulement de la procédure expérimentale lors des rencontres	46
Analyses statistiques utilisées.....	48
Résultats	50

Profil général des participants	51
Caractéristiques sociodémographiques	51
Caractéristiques cognitives.....	52
Détermination des groupes selon l'intensité de la détresse psychologique	54
Analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage	57
Le test de fluence verbale.....	57
Le test de traçage de pistes	58
Le test de Stroop : Nombre total de couleurs correctes	60
Le test de Stroop : Le score d'interférence	61
Le test de la Tour de Londres.....	62
Lien entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif.....	63
Le test de fluence verbale.....	64
Le test de traçage de pistes	65
Le test de Stroop : Nombre total de couleurs correctes	66
Le test de Stroop : Le score d'interférence	67
Le test de la Tour de Londres.....	68
Synthèse des observations	69
Retour sur les analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage.	69
Retour sur la question de recherche	70
Discussion	72
Exposé de la problématique et de la question de recherche	73
Relation entre la détresse psychologique et l'effet d'apprentissage.....	74

Relation entre la détresse psychologique et les fonctions exécutives.....	75
Limites et avantages de l'étude.....	78
Suggestions d'études ultérieures.....	82
Conclusion	83
Référence.....	87
Appendice : Certification éthique	101

Liste des tableaux

Tableau

1	Scores moyens obtenus par les 13 participants victimes de TCC aux différents tests cognitifs aux trois temps de mesure	54
2	Scores obtenus des 13 participants victimes de TCC au GSI du SCL-90-R pour les trois temps de mesure.....	56
3	Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA pour les 13 participants victimes de TCC	58
4	Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT pour les 13 participants victimes de TCC	60
5	Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC.....	61
6	Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au score d'interférence du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC	62
7	Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de réussites au premier essai de la TOL	63
8	Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA pour les 13 participants victimes de TCC	65
9	Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT pour les 13 participants victimes de TCC	66
10	Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC.....	67

11	Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le score d'interférence au test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC	68
12	Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de réussites au premier essai de la TOL pour les 13 participants victimes de TCC	69
13	Synthèse des analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage aux tests neuropsychologiques	70
14	Synthèse des tendances et résultats aux analyses statistiques	71

Remerciements

La réalisation de cet essai doctoral a été possible grâce à l'aide de plusieurs personnes. Tout d'abord, je désire exprimer ma reconnaissance à mon directeur de recherche, monsieur Claude Dubé, Ph. D., neuropsychologue, professeur au département des sciences de la santé à l'Université du Québec à Chicoutimi, pour son soutien, son travail, son appui et ses conseils tout au long de ce parcours que fut la rédaction de mon essai doctoral. Également, je désire remercier madame Stéphanie Larouche, D. Ps., neuropsychologue et Benoit Harvey, M.Ps., neuropsychologue, pour le grand travail déjà réalisé pour la collecte de données. J'adresse un merci tout spécial aux participants de la recherche sans qui tout cela n'aurait pas été possible. Je souhaite également adresser ma gratitude à mes collègues d'université, particulièrement Audrey pour son soutien précieux et ses encouragements. Également, un merci particulier à mon conjoint Jonathan qui partage ma vie depuis plus de 14 ans et qui m'a soutenu tout au long de la rédaction de cet essai. Je désire dédier cet ouvrage à mes trois filles Élodie, Arielle et Milane ainsi qu'à mon fils Lennox.

Introduction

Le perfectionnement, au fil des années, des technologies médicales de réanimation médicales a conduit à un accroissement du nombre de personnes victimes d'un traumatisme crânio-cérébral (TCC) qui survit à leurs blessures (Schnakers, Majerus, & Laureys, 2004; Lutte & Laureys, 2008). Cette augmentation du taux de survie des victimes de TCC fait en sorte que cette condition arrive au 5^e rang des pathologies neurologiques les plus coûteuses après l'accident vasculaire cérébral, la maladie d'Alzheimer, les maux de tête chroniques et la maladie de Parkinson (Institut canadien d'information sur la santé, 2007). Les coûts directs consécutifs à la prise en charge des personnes victimes de TCC s'élevaient à 152 millions de dollars, tels qu'estimés en 2000-2001 par l'Institut canadien d'information sur la santé (2007) (comprenant les soins hospitaliers, les soins dispensés par les médecins et les médicaments). Aussi, dans un rapport produit par le gouvernement du Québec, il est mentionné que le nombre d'hospitalisations attribuables à un TCC pour l'année 2009 s'élevait à 3 607, ce qui correspond à 43 hospitalisations par 100 000 personnes (Institut national de santé publique du Québec, 2012). De plus, ce même rapport concluait que le taux d'hospitalisation attribuable au traitement des TCC et aux complications post-TCC a diminué depuis 2005, probablement en raison des améliorations liées à la prise en charge des victimes, notamment celles présentant un TCC léger. Ces constatations appuient l'importance de poursuivre les recherches dans ce domaine. À la suite d'un traumatisme crânio-cérébral, les victimes peuvent être aux prises avec des déficits cognitifs

importants, incluant difficultés de mémoire, d'attention, de concentration ainsi que des difficultés touchant les fonctions exécutives (Société de l'assurance automobile du Québec, 2002). De plus, une adaptation difficile aux altérations cognitives consécutives à un TCC peut conduire à l'apparition de diverses conditions psychopathologiques, notamment des troubles de l'humeur incluant la dépression et les troubles anxieux (Kraus, 1999; Truelle, Fayada, & Montreuil, 2005; McAllister, 2013). L'identification de ces perturbations est importante afin de les traiter et ainsi favoriser une récupération optimale (Bryant, O'Donnell, Creamer, McFarlane, Clark, & Silove, 2010). À plus long terme, les personnes ayant des troubles anxieux ou dépressifs suivant un TCC tendent davantage à rapporter des problèmes, notamment en ce qui touche les relations communicationnelles, les comportements agressifs et les plaintes de nature somatique (Draper & Ponsford, 2009). De plus, certaines études ont observé que la présence de psychopathologie peut réduire l'efficacité du fonctionnement cognitif (Fossati, Ergis, & Alliaire, 2002; Porter & al., 2003 cité dans Roy, Sablé, Beaulieu, & Lupien, 2005). En somme, le TCC peut générer des perturbations psychopathologiques pouvant à leur tour provoquer des perturbations du fonctionnement cognitif, et ce au-delà des troubles provenant des lésions elles-mêmes.

Par ailleurs, il a été soulevé que l'une des conséquences les plus communes et persistantes suivant un TCC est la perturbation du fonctionnement cognitif exécutif (McDonald, Flashman, & Sayin, 2002). Skell, Johnstone, Schopp, Shaw, & Petroski, (2000) ont observé la présence d'un lien entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif à la suite d'un TCC. Dans ce contexte, un défi

scientifique et clinique consiste à tenter de clarifier le lien potentiel entre le fonctionnement cognitif exécutif et la détresse psychologique. Ce type de travail de recherche pourrait permettre d'aider à clarifier la relation entre la détresse psychologique et les dysfonctionnements cognitifs suivants un TCC modéré à sévère et permettre de suggérer des interventions plus appropriées, en termes de gains attribuables à la récupération fonctionnelle et de réduction des coûts associés au traitement. En ce sens et afin d'optimiser la récupération, Beni (2011) a souligné l'importance d'orienter les personnes victimes de TCC vers une prise en charge personnalisée et de prendre en considération la personne dans une perspective globale afin de permettre des interventions plus précises et mieux adaptées aux manifestations psychopathologiques de la personne atteinte. Ainsi, la présente étude vise à explorer la relation pouvant exister entre la détresse psychologique générale, mesurée à l'aide d'un instrument standardisé, et le fonctionnement cognitif exécutif de personnes victimes de TCC, mesuré à l'aide de différents tests neuropsychologiques. Cet effort de recherche peut permettre de mieux connaître les séquelles psychopathologiques complexes qui peuvent se manifester chez les personnes victimes de TCC et pouvant influencer leur fonctionnement cognitif exécutif. Qui plus est, cette recherche peut aider à identifier des pistes d'interventions conduisant à une prise en charge mieux adaptée aux victimes de TCC, favorisant dès lors une meilleure autonomie, le retour et le maintien à domicile et la réduction des coûts inhérents à leur prise en charge.

En somme, l'objectif de cet essai est de vérifier la présence d'une influence de la détresse psychologique générale sur le fonctionnement cognitif exécutif chez des victimes de TCC. La recension des écrits permet de formuler la question de recherche principale suivante : Les victimes de TCC modéré à sévère aux prises avec un niveau élevé de détresse psychologique présentent-elles un fonctionnement cognitif exécutif inférieur à celles ne rapportant pas ou peu de détresse psychologique?

Afin de répondre à l'objectif principal de cette recherche, une définition du traumatisme cranio-cérébral sera tout d'abord proposée et, par la suite, une description des données épidémiologiques, de l'étiologie, des conséquences neurophysiologiques, des critères diagnostiques, des catégories de sévérité du trauma cranio-cérébral de même que de ses divers impacts et conséquences. Les phases d'intervention seront décrites afin de mieux comprendre le déroulement de la récupération suivant un TCC et ainsi mieux cibler les meilleurs moments afin d'effectuer des interventions efficaces sur les plans cognitif et psychologique. Puis, une description des connaissances actuelles concernant la récupération cognitive suivant un TCC sera effectuée avant de voir plus en détail le fonctionnement cognitif exécutif, la présence de psychopathologie et de détresse psychologique ainsi que leurs interactions. La méthodologie sera vue en détail avant de présenter les résultats et les conclusions.

Contexte théorique

Définition du traumatisme crânio-cérébral (TCC)

Gervais et Dubé (1999) ont proposé la définition suivante TCC qui se voit pertinente pour la présente étude. Les participants de cette étude et victime de TCC correspondent à cette définition de la pathologie traumatique :

Le traumatisme crânio-cérébral représente une atteinte cérébrale, excluant toute étiologie dégénérative ou congénitale, causée par une force physique extérieure susceptible de déclencher une diminution ou une altération de l'état de conscience avec la perturbation des fonctions cognitives associées ou non à une dysfonction physique; des modifications du comportement et de l'état émotionnel peuvent également être observées. L'incapacité qui résulte du traumatisme est soit temporaire, soit permanente avec des limitations physiques, neuropsychologiques ou psychosociales partielles ou totales. (p. 8)

Données épidémiologiques

Selon l'Institut canadien d'information sur la santé (2007), environ 23 000 personnes victimes de TCC auraient requis en 2004-2005 une hospitalisation en soins de courte durée pour le traitement du TCC lui-même et ses complications le cas échéant. Zygun et al. (2005) ont établi l'incidence annuelle des TCC sévères pour l'année 2005 au Canada à 11,4 cas par 100 000 personnes, ce qui équivaut à environ 3 648 victimes. Le taux de mortalité associé au TCC serait de 5,1 pour 100 000 personnes au Canada. Aussi, l'incidence des TCC serait plus élevée chez les hommes que chez les femmes (Institut national de santé publique du Québec, 2012). Au Québec, environ 3 607 personnes ont été hospitalisées pour un TCC sans égard à sa sévérité pour l'année 2009 (Institut national de santé publique du Québec, 2012), dont 600 pour un traumatisme modéré ou

sévère (Regroupement des associations des personnes traumatisées cranio-cérébrales du Québec (RAPTCCQ, 2011). Le TCC compte parmi les principales causes de décès chez les moins de 35 ans (Institut national de santé publique du Québec, 2012; Regroupement des associations des personnes traumatisées cranio-cérébrales du Québec (RAPTCCQ, 2011).

Étiologie des TCC

Selon Institut national de la santé publique du Québec (2012) les chutes ont représenté, pour la période 2007-2009 au Québec, la première cause des hospitalisations attribuables à un TCC (55 % des cas). Les autres facteurs étiologiques sont liés aux véhicules à moteur (16 %) ; aux accidents de bicyclette (6 %) et aux accidents récréatifs ou sportifs (7 %).

Les conséquences neurophysiologiques

Le traumatisme cranio-cérébral fait généralement suite à une décélération ou à une accélération impliquant un déplacement de la boîte crânienne et de son contenu. C'est le cas suivant l'application brutale d'une force physique extérieure qui représente un choc durant lequel une grande quantité d'énergie est rapidement dispersée (Sichez & Faillot, 1995, Manning, 2007). Les lésions dites primaires proviennent du mouvement du parenchyme cérébral induit lors du choc et conduisant au traumatisme. La nature ainsi que l'importance des lésions sont liées aux conditions mécaniques auxquelles le cerveau est soumis au moment de l'accident ainsi qu'à l'énergie déployée au moment du choc (Cohadon, Castel, Richer, Mazaux, & Loiseau, 2008a). Des techniques plus précises telles

que l'imagerie par résonnance magnétique (IRM), l'électroencéphalographie (EEG), les potentiels évoqués et l'imagerie par résonnance magnétique fonctionnelle (IRMf) permettent d'identifier de subtils dommages cérébraux suivant un TCC (Lucas & Addeo, 2006).

Les lésions primaires peuvent résulter des phénomènes de coup et de contrecoup survenant lors du mouvement du cerveau selon un axe rectiligne avant-arrière (les lobes frontal et occipital étant ainsi plus souvent touchés). Ces phénomènes de coup et de contrecoup produisent en général des lésions dites focales (Sichez & Faillot, 1995; Manning, 2007). Les lésions peuvent aussi être le résultat de mouvements rotatoires du cerveau à l'intérieur de la boîte crânienne (Manning, 2007).

Les mouvements rectilignes et rotatoires de l'encéphale lors du traumatisme sont souvent responsables de frictions de la matière cérébrale contre les parois méningées et osseuses de la boîte crânienne, ce qui peut augmenter la sévérité des dommages cérébraux (SAAQ, 2002). Les phénomènes d'accélération/décélération linéaire et rotatoire peuvent provoquer des lésions primaires lobaires focales de la substance grise et peuvent également provoquer des blessures par étirement, déchirure ou rupture des axones ce qui conduit à la production de lésions axonales diffuses (Sichez & Faillot, 1995). Par ailleurs, si le traumatisme entraîne une rupture des vaisseaux sanguins, il peut y avoir une hémorragie intracérébrale ou dans la zone durale (entre le crâne et la dure-mère) ou sous-durale (entre la dure-mère et l'espace arachnoïdien) (Manning, 2007). Par ailleurs,

Cohadon et al. (2008a) estiment que les lésions primaires peuvent évoluer pendant les heures et les jours suivant le traumatisme, pouvant dès lors entraîner l'apparition de lésions dites secondaires. Cela a pour conséquence générale d'aggraver la condition clinique.

Gervais et Dubé (1999) distinguent trois mécanismes menant aux dommages découlant du TCC : 1) les mécanismes conduisant aux dommages primaires, 2) les mécanismes conduisant aux dommages secondaires et 3) les mécanismes de complications tardives.

Les dommages primaires et secondaires. Ces dommages comprennent les fractures, les dommages cérébraux localisés et diffus de même que les hémorragies sous-arachnoïdiennes. Les dommages primaires localisés comprennent les contusions (produites par un coup ou un contrecoup) et les hématomes (épidural, sous-dural ou intracérébral) (Gervais & Dubé, 1999). Les dommages diffus incluent les lésions axonales de la matière blanche souvent accompagnées d'une perte de conscience de courte durée sans signe de dommage cérébral précis (SAAQ, 2002).

La catégorie des dommages secondaires renvoie à l'œdème cérébral consécutif aux dommages primaires, l'anoxie et l'hypoxie produites par une trop grande pression intracrânienne et à la dégénérescence axonale et cellulaire (Gervais & Dubé, 1999).

Les complications tardives. Il s'agit, entre autres, des infections, d'hydrocéphalie, de diverses conditions épileptiques, de l'atrophie corticale et des troubles endocriniens (Gervais & Dubé, 1999).

Les critères diagnostiques généraux

Le diagnostic d'un TCC requiert la présence de plusieurs caractéristiques cliniques dont l'expression est variable en fonction de la sévérité du TCC. En premier lieu, une blessure (perturbation) encéphalique et une altération du fonctionnement du cerveau résultant d'un transfert d'énergie à la suite d'un impact direct ou indirect au crâne doit être constaté (Lecours, 2017). En second lieu, il doit y avoir au moins un signe clinique médical, soit un score pathologique à l'Échelle de coma de Glasgow à l'urgence (qui permet d'évaluer la qualité des réponses motrices, verbales et d'ouverture des yeux), la présence d'une perte de conscience, la présence d'une amnésie post-traumatique, un déficit neurologique focalisé, la présence d'atteintes des fonctions mentales supérieures ou, enfin, la présence d'un autre symptôme clinique (Société de l'assurance automobile du Québec, 2001). La première conséquence à la suite d'un TCC est la perte ou une perturbation variable de la conscience résultant d'un déplacement brutal des structures cérébrales, et corollairement, la suspension de certaines de leurs fonctions. Cette perturbation de la conscience donne, avec d'autres éléments, la mesure de la sévérité du TCC par sa durée et sa profondeur. Ainsi, plus l'éveil est rapide, meilleures sont les chances pour la victime de TCC d'un retour à la normale (Bernard, Castel, Desamericq, Novel, Pichon, Richer, & al., 2007).

Les catégories de sévérité

Les recommandations du rapport d'un groupe de travail de l'Organisation mondiale de la santé en 2004 ont entraîné certaines modifications quant aux orientations québécoises qui avaient été adoptées en 1999 suite aux propositions de Gervais et Dubé. La segmentation des niveaux de gravité de l'atteinte traumatique a été amendée. Des quatre niveaux de gravité qui avaient été retenus au Québec en 1999, trois seulement ont été reconduits pour la catégorisation des TCC soit : léger, modéré et grave (ou sévère) (Ministère de santé et services sociaux du Québec & Société de l'assurance automobile du Québec, 2005).

Le TCC léger. Il est possible d'objectiver un TCC léger lorsque la durée de l'altération de la conscience est de quelques minutes à 30 minutes, que le score l'échelle de coma de Glasgow est entre 13 et 15 avec possibilité de lésions objectivées par imagerie cérébrale et de possibles signes focaux lors de l'examen neurologique. Par ailleurs, la durée de l'amnésie post-traumatique doit être en deçà de 24 heures.

Le TCC modéré. Il se caractérise par une durée de l'altération de la conscience variant de 30 minutes à six heures sans dépasser 24 heures. Le résultat à l'échelle de coma de Glasgow doit se varier entre neuf et 12, et ce, à moins de 30 minutes suivant le traumatisme. En ce qui concerne les lésions objectivées à l'imagerie cérébrale, on doit

retrouver des évidences de signes neurologiques focaux. La durée de l'amnésie post-traumatique est variable entre un et 14 jours.

Le TCC grave (ou sévère). Les caractéristiques essentielles sont les suivantes. La durée de l'altération de la conscience est généralement de plus de 24 heures à plusieurs jours, mais doit être obligatoirement de plus de six heures. Le score à l'échelle de coma de Glasgow de huit ou moins, et ce, à moins de 30 minutes suivant le traumatisme. Les résultats à l'imagerie cérébrale sont positifs incluant la présence de signes neurologiques focaux et l'amnésie post-traumatique peut durer plusieurs semaines.

Il importe de mentionner que la notion d'altération de la conscience concerne essentiellement les TCC légers. Il sera plutôt question de perte de conscience initiale (d'une durée variable) qui est associée aux TCC modérés ou graves (MSSS & SAAQ, 2005).

Les conséquences suivant un TCC

La survenue d'un TCC provoque diverses conséquences chez les victimes qui peuvent être de nature motrice, sensitive (exemple : modifications sensorielles et perceptuelles visuelles et auditives) de même que cognitives (exemple : difficultés de mémoire, résolution de problèmes, difficultés d'attention et de concentration). Il est aussi possible d'observer comme conséquence du TCC la présence d'insomnie et une plus grande fatigabilité (Lucas & Addeo, 2006). Aussi, des modifications thymiques, de la

personnalité et de la sphère psychosociale, sont rapportées. En ce qui concerne les TCC sévères, les troubles qualifiés de psychiques (exemple : trouble de l'humeur et du comportement, irritabilité) compteraient parmi les principaux facteurs de handicap selon Truelle, et al. (2005). Ces auteurs mentionnent que les troubles psychiques interfèrent entre eux selon trois mécanismes soit biologique (expression neuropsychologique des lésions), psychopathologique non lésionnelle (histoire de vie et personnalité prétraumatique) et sociale (ou environnementale), d'où l'importance selon eux d'une prise en charge globale et multidisciplinaire. Aussi, Ruocco (2009) souligne l'importance de considérer l'étiologie souvent très complexe des troubles psychiques afin de déterminer les meilleures approches et traitements suivant un TCC. De plus, Truelle et ses collègues (2005) ont catégorisé en quatre groupes les troubles de l'humeur et du comportement les plus fréquents, soit : 1) les symptômes déficitaires tels que le manque d'initiative, 2) les symptômes productifs tels que l'agitation et l'agressivité, 3) les symptômes à composante somatique tels que les troubles du sommeil, et, 4) les symptômes qualifiés d'affectifs tels que le refus des diverses situations de handicap qui peuvent découler du traumatisme cranio-cérébral. Toujours selon Truelle et al. (2005), les principaux troubles habituellement retrouvés à la suite d'un TCC sévère sont le défaut d'initiative, le défaut de contrôle émotionnel, les plaintes somatiques, la dépression et l'anxiété. De plus, un impact au sein du fonctionnement familial est noté. En effet, la victime et sa famille doivent, en lien avec la présence des troubles divers (comportementaux, cognitifs et émotionnels), s'adapter à la nouvelle condition. Voici une description plus précise de

certaines conséquences d'un TCC selon, entre autres, la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ, 2002).

Les atteintes motrices. À la suite d'un TCC, des atteintes motrices peuvent se manifester. Ces atteintes peuvent toucher environ 50 % des personnes victimes et particulièrement lors de traumatismes sévères (Katz, Zasler, & Zafonte, 2007). La récupération de ces atteintes est souvent satisfaisante même si certaines séquelles peuvent être permanentes. Une nette amélioration est remarquée durant la première année suivant le TCC (SAAQ, 2001). En outre, il est possible d'observer la paralysie d'une ou plusieurs parties du corps, qui peut être latéralisée d'un côté (hémiplégie), mais qui est rarement complète, c'est-à-dire qui toucherait le membre supérieur, le membre inférieur, le tronc et le visage. De plus, il est possible de retrouver une symptomatologie spastique (Cuny & Dehail, 2007), des mouvements involontaires, une incoordination ou une lenteur d'exécution des gestes.

Les atteintes sensitives. Après un TCC, il est également possible de retrouver chez la victime des perturbations sensorielles de même que perceptuelles. Ces perturbations peuvent être de formes symptomatologiques variées, telles qu'une diminution de l'odorat associée à une atteinte orbito-frontale (Nolin, 2002) ou des perturbations visuelles consécutive à une atteinte des lobes occipitaux, etc.

Les atteintes cognitives. Les atteintes cognitives peuvent prendre la forme de problèmes d'attention et de perturbations des fonctions exécutives (Azouvi, Couillet, Le Bornec, & Vallat-Azouvi, 2007), pouvant amener des difficultés de planification, d'organisation, d'anticipation ainsi que des déficits conceptuels, notamment des difficultés face aux notions abstraites, liées au raisonnement ou entravant la capacité de résolution de problèmes (Paquette, 2005). Ces perturbations du fonctionnement cognitif exécutif peuvent jouer un rôle majeur lors de la manifestation de troubles du comportement (Cohadon, Castel, Richer, Mazaux, & Loiseau, 2008b). De plus, les perturbations mnésiques constituent une séquelle importante après un TCC sévère (Cohadon & al., 2008b; Coyette, 2007; Van der Linden & Meulemans, 1995). En outre, certains problèmes de langage, incluant des troubles de la parole, peuvent être observés après un TCC sévère selon Cohadon et al. (2008b). Les atteintes cognitives semblent persister au fil du temps selon certains auteurs (Lucas & Addeo, 2006; McDonald & al., 2002). D'autre part, chez la personne ayant subi un TCC léger, certains facteurs pathologiques sont susceptibles d'exacerber les atteintes cognitives (vitesse de traitement de l'information, attention, mémoire, fonctions exécutives) telles que l'insomnie, la douleur chronique, l'anxiété, la dépression et les symptômes de stress post-traumatique (Beaupré, DeGuise, & McKerral, 2012 cité dans McKerral, 2012).

Les atteintes thymiques et sur la personnalité. À la suite d'un TCC, il est possible que des modifications en ce qui a trait à l'humeur, au comportement et à la personnalité soient observées (Lucas & Addeo, 2006).

De manière plus spécifique, il est possible de constater une diminution du contrôle émotionnel, une réduction de l'autocritique ainsi que la présence de comportements impulsifs, faute de mécanismes inhibiteurs suffisants ou d'une efficacité altérée. La victime peut aussi manifester une réduction de la capacité d'empathie et sembler égocentrique. Également, le TCC peut entraîner chez la victime une perception différente de soi-même qui peut l'amener à se sentir dévalorisée. De surcroît, elle peut présenter des comportements dépressifs ou apathiques (Paquette, 2005). Plus précisément, Arnoult, Rochat, Azouvi, & Van der Linden (2013) ont souligné l'influence de variables telles que les fonctions cognitives exécutives, les facteurs affectifs, la motivation et les aspects liés à l'identité au regard de notre compréhension de l'apathie suivant un TCC. Par ailleurs, au moins deux catégories de troubles du comportement consécutifs à des lésions cérébrales sont décrites : une première se caractérise par une réduction des conduites telles que l'apathie ou le manque d'initiative et une seconde se caractérise par la présence de conduites inappropriées telles que l'impulsivité et la désinhibition (Paquette, 2005). Brower et Price (2001) dans une revue de la documentation scientifique et sans égard à l'étiologie traumatique ou non d'une perturbation du lobe frontal, suggèrent tout de même un lien significatif entre les atteintes des aires cérébrales frontales (cortex orbitofrontal) et les comportements impulsifs de type agressif, par une influence négative sur le contrôle de l'impulsivité. Le TCC peut aussi avoir comme conséquence de changer ou d'exacerber les traits de personnalité psychopathologiques antérieurs (Lucas & Addeo, 2006). McAllister (2011) décrit ce changement ou cette exacerbation de traits de personnalité

comme une altération de la régulation émotionnelle et comportementale se traduisant souvent par l'impulsivité, l'irritabilité, l'instabilité affective ou l'apathie.

Fayol (2002), dans une revue de la documentation scientifique, souligne également l'importance d'une approche globale des troubles du comportement à la suite d'un TCC sévère, prenant en compte les aspects neuropsychologiques, psychopathologiques et relationnels. Selon Beni (2011), les modifications du comportement socio-émotionnel peuvent être sévères suivant un TCC. Il propose d'orienter les interventions vers une prise en charge individuelle et de prendre en considération la victime dans sa globalité, incluant les manifestations psychopathologiques. McKerral (2012) rapporte également l'importance d'interventions individualisées facilitant la reprise des habitudes de vie chez les victimes de TCC léger.

Les impacts sur la sphère psychosociale. Les séquelles physiques et cognitives peuvent amener certaines difficultés concernant la réinsertion sociale, scolaire ou professionnelle. Dumont (2003) propose que les facteurs touchant à la « résilience personnelle » tels que la perception d'efficacité personnelle et la volonté (ou détermination) de reprendre les activités après le TCC caractérisent la participation sociale. Ainsi, les interventions effectuées devraient en tenir compte et il serait important de préconiser des approches plus écologiques et des modèles de référence positifs centrés sur le développement des individus. Également, les différentes atteintes chez la victime peuvent amener des conséquences dans la famille et dans l'entourage de celle-ci. Ainsi,

l'intervention post-TCC doit aussi prendre la famille en considération (Sander, Becker, Carosillis, High, Neese, & Scheibel, 2002). Dans son étude auprès des victimes de TCC modéré à grave et de leurs proches aidants, Larouche (2012) a observé que la détresse psychologique d'un aidant aurait un effet sur la détresse psychologique de l'individu victime de TCC et vice-versa. Plus précisément, la détresse psychologique du proche aidant et de la victime aurait un effet sur certains aspects du fonctionnement cognitif exécutif de la victime de TCC. À cet égard, Wiart, Richer, Destailats, Joseph, Dehail et Mazaux (2012) ont proposé une approche nommée « *neurosystémique individuelle* » qui suggère d'élargir le champ d'intervention en réadaptation à un cadre d'intervention psychothérapeutique plus large en incluant non seulement les troubles cognitifs, mais aussi les dysfonctionnements relationnels entre victime et famille, considérés comme un système, de même qu'à l'intérieur des institutions soignantes. Dans ce paradigme, les troubles du comportement sont considérés comme découlant d'une crise induite par le TCC au sein même de la famille ou du système de soin, le cas échéant.

Finalement, il importe de mentionner que la sévérité des conséquences sur la vie de la victime d'un TCC dépend non seulement du degré de sévérité du traumatisme, mais aussi des facteurs liés à la victime et à son milieu (SAAQ, 2002). À cet effet, le « Modèle de développement humain –Processus de production du handicap » (MDH-PPH) explique que le niveau de réalisation des habitudes de vie sans handicap d'une personne suivant un TCC (ou autres maladies) sera déterminé par le résultat de l'interaction entre les « *facteurs personnels* », soit les déficiences des systèmes organiques (cerveau) conduisant à des

incapacités touchant certaines aptitudes (comportementales et intellectuelles), et les « *facteurs environnementaux* », considérés comme des facilitateurs ou des obstacles décrits par le modèle et présents dans le milieu à un moment quelconque du développement. Ainsi, les situations de participation sociale optimale ou de situation de handicap évolueront en fonction des interventions en réadaptation et psychothérapeutiques sur les facteurs personnels et environnementaux (Réseau international de Processus de production du handicap, 2016).

Les phases des interventions et la récupération suivant le TCC

Suivant un TCC, les phases des interventions pendant la période de récupération peuvent être définies selon les pratiques courantes des différents réseaux de soins. Ainsi, il y aurait quatre phases d'intervention : 1) la phase de soins aigus (dans les hôpitaux) ; 2) la phase de réadaptation fonctionnelle intensive ; 3) la phase de soutien à l'intégration et 4) la phase de maintien dans le milieu (Gervais & Dubé, 1999). Ces phases sont décrites par la SAAQ (2002) qui en propose trois soit 1) le traitement médical aigu et la réadaptation précoce (immédiatement après l'accident et les quelques semaines voire mois suivants); 2) la réadaptation fonctionnelle et 3) l'intégration sociale ainsi que le maintien des acquis. Les deux dernières phases sont majeures puisque les interventions effectuées au plan psychologique et cognitif prennent de l'importance considérant que les personnes victimes de TCC sont plus à même d'être confrontées à diverses problématiques en lien le processus d'intervention en réadaptation, ce qui peut amener davantage de détresse psychologique.

La récupération cognitive générale suivant le TCC

Il est possible d'observer deux mécanismes actifs lors de la récupération suivant un TCC (Dikmen, Machamer, & Temkin, 1993). Tout d'abord, la récupération spontanée se caractérise par une évolution rapide en phase aiguë de la maladie qui s'observe durant les trois premiers mois suivant le traumatisme. Elle pourrait être liée notamment à la régression des réactions physiologiques aiguës post-traumatiques et en partie à la plasticité neuronale. Les principales fonctions touchées à ce moment sont l'état d'éveil, l'orientation et les fonctions motrices. Par la suite, la récupération fonctionnelle peut prendre place; elle serait plus active durant les 24 premiers mois suivant le TCC et serait très dépendante de la plasticité cérébrale. Des interventions de stimulation sont alors effectuées durant la phase de réadaptation active (SAAQ, 2001). Lors de leur étude auprès de 75 personnes victimes de TCC modéré à sévère, Christensen, Colella, Inness, Hebert, Monette et al. (2008) ont observé que la courbe de récupération serait atténuée de façon significative entre le 5^e et le 12^e mois suivant le TCC. Après les 24 premiers mois post-TCC et selon la sévérité du traumatisme, il est possible que la victime n'ait pas récupéré l'ensemble de ses capacités. Il sera alors question de maintenir ce qui a été acquis lors de la réadaptation (phase de maintien des acquis) (SAAQ, 2002). Dans la documentation scientifique ou clinique, une persistance de certaines incapacités à deux ans post-TCC est souvent notée. Toutefois, certains auteurs ont observé que la récupération cognitive pouvait se prolonger au-delà de ce qui est habituellement attendu (Hetherington, Stuss, & Finlayson, 1996). Également, certains remarquent une amélioration fonctionnelle significative entre la 2^e et

5^e année post-TCC (Olver, Ponsford, & Curran, 1996). D'autres études ont aussi constaté une amélioration cognitive et fonctionnelle jusqu'à dix ans post-TCC dans certains cas (Sbordone, Liter, & Pettier-Jennings, 1995). Dans une étude plus récente, Sancisi, Battistini, Di Stephano, Simoncini, Simoncini et al. (2009) ont noté des améliorations jusqu'à sept ans post-TCC. Par ailleurs, certains auteurs ont observé une détérioration significative des performances aux tests neuropsychologiques concernant la flexibilité cognitive (Millis, Rosenthal, Novack, Sherer, Nick, Kreutzer, & al., 2001) alors que d'autres ont plutôt observé des variations interindividuelles de la récupération sous la forme d'améliorations ou de détériorations, en lien notamment avec les interactions sociales (Hammond, Hart, Bushnick, Corrigan & Sasser, 2004).

Le fonctionnement cognitif exécutif à la suite d'un TCC

L'une des conséquences les plus communes et persistantes suivant un TCC est la perturbation du fonctionnement cognitif exécutif qui résulte des blessures impliquant les aires cérébrales frontales isolément ou incluant d'autres structures cérébrales (McDonald, Flashman & Saykin, 2002). Les régions frontotemporales seraient plus susceptibles d'être endommagées à la suite d'un TCC comparativement aux autres régions du cerveau (Greenwald, Burnett, & Miller, 2003; Lucas & Addeo, 2006; Morris, 2010). Ainsi, il devient plus probable que les victimes présentent des déficits cognitifs exécutifs et comportementaux (Rees, Marshall, Hartridge, Mackie, & Weiser, 2007).

Les fonctions exécutives sont reconnues pour leur implication dans les mécanismes d'autorégulation du comportement, dans la modulation des réponses émotionnelles et dans les processus de résolution de problèmes. Plus précisément, les fonctions exécutives ont un rôle d'organisation, de direction, de gestion et, en somme, de régulation des autres fonctions cognitives, des émotions et du comportement observable (Roth, Isquith, & Gioia, 2005 cité dans Morris, 2010). Il a été observé par Spikman, Boelen, Pijnenborg, Timmerman, van der Naalt, & Fasotti (2013) que les personnes ayant un dysfonctionnement exécutif à la suite d'un TCC montrent également des difficultés dans la reconnaissance des émotions. De plus, il a été noté par ces mêmes auteurs que les personnes ayant des déficits sur le plan de la perception des émotions ont plus de difficulté à profiter des processus de réadaptation des fonctions exécutives. D'autres auteurs ont aussi démontré un lien entre des performances exécutives significativement plus faibles et des changements au plan socio-émotionnel suivant un TCC (Rochat, Ammann, Mayer, Annoni, & Van der Linden, 2009).

D'autre part, un déficit du fonctionnement cognitif exécutif peut avoir des répercussions sur l'initiative, la capacité d'organisation et la planification, la capacité de résolution de problèmes ainsi que sur la flexibilité cognitive. De plus, il est possible que cela entraîne des perturbations au regard de la régulation attentionnelle. Dès lors, il peut en résulter des comportements stéréotypés et une pensée rigide qui s'adapte plus difficilement aux conditions variables de l'environnement. Les individus aux prises avec des déficits exécutifs montrent des difficultés à inhiber les réponses prédominantes et

automatiques, à orienter leurs stratégies ou à se corriger en cours d'action (McDonald, & al., 2002). Ils peuvent aussi présenter des difficultés d'anticipation, des perturbations du jugement et de la capacité d'abstraction ainsi qu'une incapacité à saisir les situations complexes afin de parvenir à une prise de décision adaptée (Pegna, Annoni, & Schnider, 2005). Richer & Boulet (2002) ont souligné le lien entre les dysfonctionnements des aires cérébrales frontales et les perturbations du contrôle cognitif comme ayant un impact délétère sur les activités de la vie quotidienne, incluant la régulation des relations interpersonnelles. Bosco, Parola, Sacco, Zettin, et Angeleri (2017) rapportent également que les déficits sur le plan du fonctionnement cognitif exécutif peuvent jouer un rôle dans l'explication des difficultés communicationnelles souvent retrouvées après un TCC. Ces dernières affectent plus particulièrement la composante pragmatique du langage, c'est-à-dire l'application concrète du langage contextualisé. En outre, Bosco et ses collègues (2017) considèrent que des atteintes relatives à l'habileté à formuler une « théorie de l'esprit » suivant un TCC, c'est-à-dire la capacité d'inférence des intentions, motivations et émotions d'autrui, peuvent également jouer un rôle dans les difficultés de la communication interpersonnelle. En somme, une altération du fonctionnement cognitif exécutif peut conduire à des difficultés sociales importantes (Adolphs, 2003; Wood, 2003). Il est aussi possible d'observer la présence d'un dysfonctionnement exécutif, sous la forme d'une réduction de la capacité d'autocritique (Spikman & Van Der Naalt, 2010), qui serait l'une des séquelles dont les professionnels et les aidants ont le plus de difficulté à prendre en charge lors d'interventions thérapeutiques (Lux, 2007; Prigatano, Borgaro, Baker, & Wethe, 2005). Par exemple, les victimes de TCC n'évaluent pas toujours la

sévérité de leurs difficultés de la même manière que ne le font les intervenants et les membres de la famille. De telles divergences peuvent notamment avoir un impact négatif sur le processus de réadaptation.

Une altération du fonctionnement cognitif exécutif peut aussi avoir comme conséquence des difficultés importantes pour les victimes dans les activités quotidiennes et dans leur vie professionnelle (McDonald, & al., 2002), et ce tout particulièrement lorsque les tâches sont nouvelles ou complexes (Hoclet, Gronier, Joly-Pottuz, & Carbonnel, 2003). Un déficit du fonctionnement cognitif exécutif peut également amener la victime à se placer dans des situations à risque (McDonald, & al., 2002). Des interventions visant à incorporer des stratégies de résolution de problèmes et de régulation émotionnelle pourraient permettre un meilleur fonctionnement au quotidien (Rath, Simon, Langenbahn, Sherr, & Diller, 2003) et ainsi diminuer le risque que se développe une détresse psychologique à la fois pour la victime et les membres de sa famille qui assureraient l'encadrement, le cas échéant.

Psychopathologie à la suite d'un TCC

La victime d'un TCC peut également développer certaines psychopathologies (McAllister, 2008) alors qu'elle tente de s'adapter aux différents déficits cognitifs (Ponsford, Draper, & Schönberger, 2008). Bryant, O'Donnell, Creamer, McFarlane, Clark, & Silove (2010) ont évalué à environ un tiers les victimes de TCC qui présentent un problème de santé mentale. En effet, il est fréquent qu'une victime de TCC présente

un trouble de l'axe I (selon le DSM-IV) (Sajad, Iraj, Heshmatollah, & Shahrokh, 2012). Les troubles de l'axe I les plus souvent diagnostiqués suivant un TCC seraient la dépression et l'anxiété (Evered, Ruff, Baldo, & Isomura, 2003; Truelle, & al., 2005). D'autres auteurs (Pielmaier, Walder, Rebetez, & Maercker, 2010; Norman, Trim, Goldsmith, Dimsdale, Hoyt, Norman, & al., 2011) indiquent également que l'état de stress post-traumatique ainsi que la dépression majeure sont des conséquences liées au trauma suivant le TCC. Il importe toutefois de mentionner que la dépression n'apparaît généralement pas immédiatement après le TCC, mais au moment où la victime prend conscience de ses déficits (Turner, Fleming, Cornwell, Worrall, Ownaworth, Haines, Kendall, & Chenoweth, 2007). Également, des troubles obsessionnels-compulsifs ont été notés par Berthier, Kulisevsky, Gironell, & Lopez (2001), souvent en comorbidité avec d'autres troubles tels que l'anxiété; ces déficits découleraient d'une dysfonction des circuits fronto-sous-corticaux. D'autres troubles sont également rapportés après le TCC, notamment un trouble de la personnalité (axe II du DSM-IV). Dans leur étude auprès de 100 adultes ayant été victimes d'un TCC, Hibbard, Bogdany, Uyssal, Kepler, Silver, Gordon, et al. (2000) ont observé que la majorité d'entre eux avait développé un trouble psychopathologique; les plus fréquents étant les troubles de la personnalité obsessionnelle-compulsive, histrionique, narcissique, évitante, paranoïaque, antisociale, et, en tête de liste, la personnalité état limite. Par ailleurs, dans une étude auprès de 30 000 Canadiens victimes de TCC, il a été noté que 36 % d'entre eux étaient hospitalisés à nouveau dans les trois ans post-TCC. Ceux qui présentent un problème de santé mentale sont plus

souvent réadmis que ceux qui n'en présentent pas (Saverino, Swaine, Jaglal, Lewko, Vernich, Voth, & al., 2016).

Certaines études ont révélé un lien entre la présence de psychopathologie telle que la dépression ou l'anxiété et la présence de déficits cognitifs, notamment exécutif. Par exemple, Soble, Spanierman, & Fitzgerald Smith (2013), dans une étude auprès de vétérans, ont trouvé que la présence d'une psychopathologie à la suite d'un TCC peut contribuer aux plaintes cognitives subjectives. Dans le même ordre d'idées, Massey, Meares, Batchelor, & Bryant (2015) ont observé une forte association entre la présence d'un stress post-traumatique et une diminution de la capacité d'attention soutenue et sélective suivant un TCC modéré. Finalement, Rapoport, McCullagh, Shammi, et Feinstein (2005) ont constaté un lien entre la présence de dépression majeure suite à un TCC léger à modéré et des résultats significativement plus faibles à des mesures de mémoire de travail, de vitesse de traitement de l'information, de mémoire verbale et de fonctions exécutives.

Psychopathologie et détresse psychologique hors TCC

Par ailleurs, certaines recherches ont rapporté une relation négative entre la présence de psychopathologies et le fonctionnement cognitif chez des participants n'ayant pas été victimes de TCC, suggérant une influence de symptômes psychopathologiques sur certaines manifestations cognitives exécutives ou non-exécutives, et ce, indépendamment de toute atteinte cérébrale. Croisile, Simon, Astier, Beaumont, et Mollion (2009) ont pu

observer que les participants aux prises avec un trouble d'anxiété généralisé (TAG) avaient des scores significativement plus faibles au test de cinq mots (5WT), une mesure mnésique, que ceux sans TAG. De plus, dans leur revue de la documentation scientifique pertinente, Fossati, Ergus, & Allilaire (2002) ont fait valoir que des déficits exécutifs dans les tâches d'inhibition, de planification et de résolution de problèmes et dans celles nécessitant la mise en jeu d'une flexibilité spontanée ou réactive aux changements de l'environnement sont présents chez les personnes présentant un état dépressif. Ces auteurs soutiennent que ces patients dépressifs pourraient être plus réactifs à la perception des échecs et aux rétroactions négatives, ce qui pourrait provoquer une dégradation des performances lorsque les tâches demandent plusieurs essais successifs. La présence de troubles cognitifs exécutifs chez des patients déprimés a aussi été avancée (Polosan, Lemogne, Jardri & Fossati, 2016). Il est donc concevable que les déficits cognitifs, notamment exécutifs, déjà présents chez des victimes de TCC puissent être accentués ou persister dans le temps en raison de la présence de psychopathologies. Dans une étude prospective réalisée chez des patients en soins intensifs, Duggan, Wangs, Wilson, Dittus, Wesley Ely, et Jackson (2017) ont aussi noté une relation entre des déficits cognitifs exécutifs et le développement de symptômes dépressifs.

Dans un autre ordre d'idées, une étude de Shields, Moons, Tewell et Yolinis (2016) a tenté d'isoler l'effet de l'anxiété sur le fonctionnement cognitif exécutif, principalement la flexibilité, telle qu'estimée à l'aide d'une tâche de traçage de pistes et d'une tâche de classification de cartes de type Wisconsin. Ces auteurs ont montré que l'anxiété, mais non

pas la colère, se répercute sur le fonctionnement cognitif exécutif, principalement sur la flexibilité, telle qu'estimée par le score de persévérations du test de Wisconsin.

Selon Oathes, Patenaude, Schatzberg, et Etkin, (2015), il est par ailleurs difficile de savoir si, ou encore à quel point, l'anxiété et la dépression relèvent de processus neurobiologiques similaires ou divergents en fonction de l'étiologie soit traumatique, développementale ou situationnelle, de même que le niveau d'influence mutuelle entre ces divers facteurs étiologiques. Ainsi, il serait pertinent, comme proposition dans le cadre cet essai, d'utiliser une mesure générale d'expression de la psychopathologie telle que la détresse psychologique afin de vérifier l'existence possible d'un effet global de cette détresse sur le fonctionnement cognitif exécutif de la victime de TCC. En effet, Stordal, Mykletun, Asbjornsen, Egeland, Landro, Roness, et al. (2005), dans une étude auprès de 43 et 47 patients atteints de dépression majeure et de schizophrénie, ont statué sur l'importance d'inclure une mesure du niveau général d'expression de la psychopathologie, assimilable à une estimation de la détresse psychologique.

Détresse psychologique générale chez la victime de TCC

Certains auteurs ont démontré un lien entre la présence de détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif chez des personnes victimes de TCC (Skell, & al., 2000). La détresse psychologique se manifeste par une humeur dépressive ou anxieuse (Kessler,

Andrews, Colpe, Hiripi, Mroczek, Normand, & al., 2002). Aussi, elle peut être décrite comme un état subjectif désagréable et parfois pénible, qui ne réfère pas nécessairement à une psychopathologie spécifique (Marchand, 2004), mais qui renvoie à un ensemble de symptômes essentiellement dépressifs, anxieux ou les deux à la fois (Kessler, & al., 2002). Au surplus, on retrouve parfois de l'agressivité, ainsi que des altérations cognitives, des changements d'humeur et des plaintes psychosomatiques (Dorenhend, Shrout, Egri, & Mendelsohn, 1980). Selon le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (American Psychiatric Association, 2015), la détresse psychologique représente une « gamme de symptômes et d'expériences de la vie intérieure d'une personne qui sont communément considérés comme inquiétant, déroutant ou sortant de l'ordinaire ».

La présence de tels symptômes pointent vers l'importance d'interventions précoces et adaptées afin de prévenir le développement de problèmes de santé mentale et ainsi faciliter la récupération (Bryant, & al., 2010). De fait, les victimes de TCC auraient également un risque de suicide plus élevé, ce qui est indicateur de détresse psychologique parfois sévère (Richard, 2015). Cela témoigne de l'importance de comprendre la dynamique entre la présence de détresse psychologique et celle de déficits cognitifs exécutifs suivant un TCC, ce pour réduire le risque de tentative suicidaire impulsive.

En résumé, les évidences suggèrent que le TCC induit des conséquences cognitives et psychopathologiques. De plus, la détresse psychologique d'intensité variable qui en découle aurait aussi un effet sur le fonctionnement cognitif exécutif au-delà, ou en plus,

de la blessure neurologique en elle-même. Cet effet additif de la détresse psychologique peut accroître les difficultés d'adaptation dans une boucle bidirectionnelle d'accroissement de la réaction de détresse et de la dysfonction cognitive exécutive.

Objectif de la recherche

La présente étude vise à évaluer la relation entre un élément perturbateur additionnel du TCC, soit la détresse psychologique, et le fonctionnement cognitif exécutif auprès des personnes victimes d'un TCC. Cela pourrait conduire à une meilleure connaissance de ce facteur d'influence de nature psychologique sur les conséquences cognitives qui peuvent se manifester auprès des personnes victimes de TCC. Il serait aussi possible de considérer de meilleures pistes de prise en charge des impacts psychologiques auprès des victimes, et ultimement, mener à une meilleure autonomie (ex. maintien à domicile) et à une réduction des coûts inhérents à la prise en charge.

De manière plus spécifique, l'objectif est de vérifier la relation entre la présence de détresse psychologique élevée et le fonctionnement cognitif exécutif suivant un traumatisme cranio-cérébral modéré à sévère. La recension des écrits permet de formuler la question de recherche principale suivante : Les victimes de TCC modéré à sévère aux prises avec un niveau élevé de détresse psychologique présentent-elles un fonctionnement cognitif exécutif inférieur à celles ne rapportant pas ou peu de détresse psychologique? Une question de recherche secondaire, permet de vérifier si un l'effet d'apprentissage généralement observé se manifeste pour tous les tests de fonctionnement cognitif exécutif

selon la détresse psychologique observée. Les concepts à l'étude concernent la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif.

Méthodologie

Participants

Dans le cadre de la présente étude, le sous-ensemble de données soumis aux analyses statistiques est tiré d'une collecte de données précédente qui a permis la constitution d'une base de données afin de vérifier la relation entre la détresse psychologique d'un proche aidant et le fonctionnement cognitif exécutif de personnes victimes d'un traumatisme cranio-cérébral (TCC). Ce protocole de recherche a été soumis au comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Chicoutimi et une certification éthique a été accordée (voir appendice). L'anonymat et la confidentialité des participants à l'étude sont totalement respectés dans le contexte des nouvelles analyses découlant de cette étude. Effectivement, le sous-ensemble des données pertinentes, qui ont été préalablement anonymisées, a été soumis aux analyses statistiques. Le consentement libre et éclairé des participants soit les personnes victimes d'un traumatisme cranio-cérébral elles-mêmes ou le tuteur légal (le cas échéant), de même que le consentement de l'aidant naturel, ont été obtenus avant le début de la cueillette des données. L'étude d'origine a permis de formuler une base qui inclut des données concernant les proches aidants. Cependant, pour cet essai, seules les données provenant des personnes victimes d'un traumatisme cranio-cérébral ont été analysées.

Description de la sélection des participants et critères d'inclusion et de retrait

La présente étude porte sur un échantillon résultant du recrutement initial de 15 participants victimes de TCC. De ce nombre, 2 ne répondaient pas aux critères, ce qui permet de considérer un échantillon de 13 participants. Tous les participants présentaient un diagnostic de TCC d'intensité modérée ou sévère. Les critères d'inclusion étaient : 1) avoir reçu un diagnostic de TCC modéré ou sévère; 2) être âgé de 18 ans ou plus; 3) avoir été suivi au Centre de réadaptation en déficience physique (CRDP) et être retourné au domicile; 4) présenter un seuil minimal d'acuité visuelle pour la passation des tests (20/70), ce qui correspond à une vision normale (Institut canadien d'information sur la santé, 2012), et 5) avoir un fonctionnement cognitif global suffisant pour permettre une participation efficace au protocole. Le seul critère d'exclusion logistique était un temps de transport trop considérable au regard des trois moments de déplacement distincts pour la passation des tests psychométriques prévus au protocole. Ces critères d'inclusion et d'exclusion ont été vérifiés avant l'administration des tests lors de la première entrevue et, pour la distance, lors du premier appel téléphonique placé auprès des participants potentiels. À cet égard, deux participants ont été retirés de l'étude originale; l'un en raison de l'éloignement du domicile et l'autre en raison de l'incapacité à soutenir une attention suffisante durant les rencontres de cueillette des données. En somme, les analyses ont porté sur un échantillon total de 13 participants soit 8 hommes et 5 femmes âgés de 23 à 65 ans.

Mode de recrutement

Les participants ont été recrutés par le biais de l'Association Renaissance des personnes traumatisées crâniennes (ARPTC) du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Après avoir accepté d'aider au recrutement, l'ARPTC a fait parvenir un feuillet de renseignement sur le projet de recherche à tous leurs membres. Les personnes intéressées par une participation ont pu l'indiquer sur une boîte vocale confidentielle accessible par le responsable et directeur d'essai tiré de cette étude, M. Claude Dubé et les étudiants responsables de la cueillette des données, soit M. Benoît Harvey et Mme Stéphanie Larouche. Ce dernier a ensuite communiqué par téléphone avec les participants potentiels afin de les informer précisément sur l'objectif et le déroulement de l'étude, répondre aux questions le cas échéant, vérifier le critère d'exclusion selon la distance et décider d'une date pour une première rencontre. La participation était donc sur une base volontaire. La méthode d'échantillonnage de l'étude est de type non probabiliste et l'étude est de type corrélationnel.

Instruments de mesure

Dans cette section, les différents instruments d'évaluation du fonctionnement cognitif exécutif seront décrits. Des renseignements sociodémographiques essentiels tels que l'âge, le sexe, le niveau de scolarité ou le travail et le statut social des 13 participants avec TCC ont été obtenus au moyen d'un questionnaire sociodémographique. Ensuite, le questionnaire « *Situation et informations sur la personne ayant subi un TCC* » a permis de recueillir des informations sur la sévérité du TCC, la durée du coma, les services reçus

depuis l'accident, les changements observés aux plans cognitif, émotif et comportemental depuis le TCC ainsi que les difficultés résiduelles de la victime du TCC.

Évaluation du fonctionnement cognitif exécutif. Avant de débiter l'administration des épreuves standardisées d'évaluation cognitive, le responsable de la recherche s'assurait de l'acuité visuelle binoculaire du participant. Pour ce faire, le Rosenbaum Pocket Vision Screener (RPVS) a été utilisé. L'acuité minimale devait être de 20/70 afin que le participant puisse participer à la recherche (Lakmache, 1994). Le temps requis afin de compléter ce test de vision est de cinq minutes. La constatation d'une vision adéquate minimale pour tous les participants permet la poursuite de l'évaluation du fonctionnement cognitif exécutif à l'aide des instruments suivants.

Le test de fluence verbale. Le test de fluence verbale (Controlled Oral Word Association test, COWA) a été utilisé afin d'évaluer l'habileté du participant à amorcer et à maintenir la production d'une série de mots selon certaines contraintes verbales précises (Henry & Crawford, 2004). Le COWA requiert notamment que le participant produise le plus de noms communs possible, débutant par une lettre prédéterminée, en une minute (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Cette tâche permet de mesurer la fluence verbale dite littérale. La performance à ce type de tâche est traditionnellement associée au fonctionnement cognitif exécutif (Baldo, Schwartz, Wilkins, & Dronkers, 2006; Brickman, & al. (2005). Selon les critères donnés (mots débutant par les lettres « F », « A », « S »), le participant doit rechercher activement et de manière soutenue les mots

requis, tout en inhibant les mots qui ne sont pas pertinents (Ergis & Gierski, 2004), en supprimant par exemple les interférences pouvant être associées (Ross, Calhoun, Cox, Wenner, Kono, & Pleasant, 2007). Plus précisément, cette tâche demande une recherche soutenue, contrôlée et stratégique en mémoire lexicale (Lecompte, De Bleeker, Janssen, Vandendriesschie, Hulselmans, De Hert, & al., 2006). Le nombre total de mots correctement évoqués est comptabilisé pour chaque lettre par période de 60 secondes, ce qui représente une mesure reconnue de l'habileté cognitive sollicitée, soit la stabilité et la fluence de la recherche verbale contrôlée en mémoire lexicale. Le nombre de mots correctement évoqués par période de 15 secondes peut également être comptabilisé tout comme le nombre et le type d'erreurs produites. Le coefficient de consistance interne (0,83) est élevé (Tombaugh, Kozak, & Rees., 1999). Aussi, la fidélité test-retest est acceptable (entre 0,70 et 0,80) (Strauss, & al., 2006). Le temps requis afin de compléter ce test est de 10 minutes. Wilson, Watson, Baddeley, Emslie, et Evans (2000) ont observé un accroissement de la performance pour la même lettre chez des patients victimes de traumatisme cranio-cérébral lors d'administrations successives de ce test, ce qui peut indiquer un effet d'apprentissage.

Le test de traçage de pistes. Le test de traçage de pistes (Trail Making Test, TMT) a été administré afin d'évaluer la flexibilité cognitive (ou mentale), c'est-à-dire la capacité d'alterner d'une tâche à une autre (ou d'une séquence d'items à une autre) dans une même période temporelle sans erreur ou de passer d'une activité cognitive à une autre faisant ainsi appel au contrôle (Lecompte, & al., 2006) et à la flexibilité cognitive. Ce type de

tâche permet également de constater l'efficacité de la perception visuelle, la capacité de séquençage de séries d'items, le partage et la sélectivité efficace de l'attention (flexibilité) ainsi que la vitesse motrice (Spreen & Strauss, 1998). Ce test, en trois parties (A, B et C), nécessite de tracer une ligne continue reliant, selon l'ordre de l'alphabet, des lettres réparties aléatoirement sur une feuille lettre standard (ce qui correspond à la partie C du test), de relier des nombres répartis aléatoirement sur une feuille lettre standard selon l'ordre numérique (ce qui correspond à la partie A du test) ou de relier en alternance une lettre et un chiffre toujours selon l'ordre alphabétique ou numérique, et selon certaines autres consignes précises (ce qui correspond à la partie B du test). Pour chacune des trois parties, le temps d'exécution en secondes requis pour accomplir la tâche de même que le nombre et le type d'erreurs produites sont notés. Le temps d'exécution en secondes à la partie B du test permet plus précisément de mesurer l'efficacité de la flexibilité cognitive qui relève du fonctionnement cognitif exécutif (Kortte, Horner, & Windham, 2002). Les différences entre les temps d'exécution requis aux différentes parties peuvent également être calculées. Le coefficient de fidélité est de 0,79 pour la partie A et de 0,89 pour la partie B (Dikmen, Heaton, Grant, & Temkin, 1999). Le temps nécessaire afin de compléter ce test est de 15 minutes. Un effet d'apprentissage est observé pour les parties A et B sur une courte période de temps, mais tend à disparaître après un certain nombre d'administrations (Strauss, & al., 2006).

Le test de Stroop. Le test de Stroop a été administrée afin de mesurer la capacité à inhiber ou à supprimer la mise en route d'un processus cognitif automatisé (Strauss, & al.,

2006), ce qui représente une estimation de la capacité de résistance à la mise en marche d'une tâche d'interférence par inhibition. Il s'agit d'une mesure de la capacité d'inhibition active d'une réponse considérée comme automatisée (lecture) qui induit une interférence dans le processus de dénomination d'une couleur (Lecompte, & al., 2006). Ce test demande au participant de lire ou de nommer des couleurs présentées sous trois formes différentes, c'est-à-dire, pour la première planche (1), de lire le nom d'une couleur écrite à l'encre noire sur une page blanche « exemple : ROUGE » ; pour la seconde planche (2) de nommer la couleur d'une série de X imprimées à l'encre colorée sur une page blanche « exemple : XXXX » et pour la troisième planche (3) de nommer la couleur de l'encre d'impression du nom d'une couleur toujours différente de l'encre d'impression sur une page blanche « exemple : ROUGE » ce qui représente une mesure de la capacité de résistance à l'effet d'interférence dit de Stroop (Golden & Freshwater, 2002). En ce qui concerne la cotation, le nombre de noms de couleurs lus, de couleurs nommées et de noms de couleurs d'encre différents nommés durant une période de 45 secondes est comptabilisé. Le nombre total de dénominations correctes de la couleur de l'encre des stimulations de la troisième planche représente une mesure de l'effet de résistance à l'interférence attribuable à l'effet Stroop. Un ajustement pour l'âge est effectué selon une table prescrite. Un score estimé à la troisième planche est aussi calculé selon la performance à la première planche (nombre de mots) et la seconde planche (nombre de couleurs) qui se fait selon la formule suivante : $(\text{mots} \times \text{couleurs}) / (\text{mots} + \text{couleurs})$. Par la suite, un score dit d'interférence est calculé (c.-à-d., la différence entre le nombre d'éléments de la troisième planche réellement nommés moins le score estimé à la

troisième planche tel que calculé selon la méthode décrite plus haut). Plus le nombre d'éléments dénommés à la troisième planche (avec interférence) se distingue négativement du score estimé (ou sans interférence) moins la résistance à l'interférence est efficiente. Une différence de 0 entre les deux mesures suggère un effet d'interférence nul, mais qui s'accroît selon la valeur négative de la différence. L'ensemble de ces scores bruts peut finalement être ajusté selon l'âge et transformé en score *t* selon les tables requises. Le score *t* d'interférence représente une mesure plus juste de la résistance à l'effet d'interférence de Stroop. Les coefficients de fidélité du test sont de 0,86 (noms de couleurs, planche 1), 0,82 (couleurs, planche 2) et 0,73 (noms de couleurs et encre incompatible, planche 3) (Golden, 1978; cité dans Strauss, & al. 2006). La fidélité test-retest a été estimée respectivement à 0,83 (planche 1), 0,74 (planche 2) et 0,67 (planche 3) (Strauss, & al., 2006). Le temps requis afin de compléter ce test est de 15 minutes. Un accroissement de la performance est observé pour une seconde administration pour les trois parties, ce qui peut démontrer un effet d'apprentissage (Strauss, & al., 2006).

Le test de la Tour de Londres. Le test de la Tour de Londres (Tower Of London test, TOL) a été administré afin d'évaluer la capacité de planification et de résolution de problèmes. Cette tâche est réputée estimer à la fois les capacités de planification, de résolution de problèmes et de fonctionnement de la mémoire de travail (Baker, Rogers, Owen, Frith, Dolan, Frackowik, & Robbins, 1996; Debelak, Egle, Köstering, & Kaller, 2016; Köstering, Nitschke, Schumacher, Weiller, & Kaller, 2015; Shallice, 1982). Afin de résoudre les problèmes de la Tour de Londres, un participant doit déplacer des boules

sur un boulier muni de trois pieux. Les boules sont placées sur une position de départ fixe, la même pour chaque problème, et une position variable finale des boules est présentée. Le participant doit alors déplacer les boules afin de passer de la configuration de départ à la position finale en utilisant le moins de déplacements possible. Cette tâche demande au participant de planifier et de se représenter diverses possibilités conduisant à la solution, de déterminer le nombre d'étapes requises et de comparer les différentes solutions afin d'isoler la plus efficace (Lecompte, & al., 2006). Dans la présente étude, la méthode d'administration de la Tour de Londres en 12 problèmes de Krikorian, Bartok, et Gay (1994) a été utilisée. Plus précisément, le test demande aux participants de déplacer trois boules colorées et placées sur un boulier comprenant trois pieux de différentes longueurs. Un plus long pouvant empiler trois boules, un moins long pouvant empiler deux boules et un plus court ne pouvant recevoir qu'une seule boule. La tâche consiste à déplacer les boules d'une configuration de départ vers une configuration d'arrivée selon des règles précises et selon un nombre prédéterminé de déplacements (Krikorian, & al., 1994). Trois essais sont accordés afin de réussir chacun des 12 problèmes. Il n'y a pas de limite de temps. La cotation du test tient compte du nombre de déplacements de boules effectués pour chacun des trois essais d'un problème, du temps de planification pour chacun des essais, du temps total pour la réalisation complète d'un essai, du nombre de problèmes réussis au premier essai, du nombre total d'essais administrés et du nombre total de déplacements. Le nombre de problèmes réussis au premier essai peut correspondre à la meilleure mesure de l'habileté cognitive consistant en la capacité de planification relevant du fonctionnement cognitif exécutif (Shallice, 1982). Le coefficient de consistance interne

du test est estimé à 0,25, ce qui est faible (Humes, Welsh, Retzlaff, & Cookson, 1997). Donc, cela pourrait indiquer que d'autres fonctions cognitives pourraient influencer la réalisation du test. Un coefficient minimal de 0,70 serait recommandé afin d'observer des changements entre les temps de mesure. À cet effet, une étude récente de Köstering, et al. (2016) ont rapporté un coefficient de 0,74 pour la version de Freiburg (TOL-F), montrant ainsi une fidélité test-retest adéquate. Le temps requis afin de compléter ce test est de 35 minutes.

Ensemble, ces instruments permettent de couvrir certaines habiletés cognitives relevant traditionnellement du fonctionnement cognitif exécutif. Ces fonctions sont impliquées dans le contrôle cognitif permettant une articulation des actions ou pensées dirigées vers un but. En regard de certains modèles, les fonctions exécutives permettent de s'adapter à des situations nouvelles (Guillery-Girard, Quinette, Piolino, Desgranges, & Eustache, 2008). En effet, plusieurs modèles tentent de décrire et d'opérationnaliser les fonctions exécutives. Parmi les plus populaires, on retrouve le système attentionnel superviseur (SAS) de Norman et Shallice (1980), le modèle de Baddeley (1986) ainsi que les modèles de Barkley (1997) et de Brown (2006). Il n'en demeure pas moins qu'il est difficile d'opérationnaliser ce concept puisqu'il existe plusieurs définitions de ce que sont les fonctions exécutives. Il est toutefois possible de constater qu'un point commun aux différentes définitions se retrouve dans le concept de contrôle cognitif (et comportemental) permettant de trouver un équilibre entre le maintien et la modification de réponses en fonctions des exigences de l'environnement (Lecompte, & al., 2006;

Diamond, 2013). Considérant le contexte théorique de cette étude, le modèle de Barkley (1997) a toutefois été retenu puisqu'il regroupe efficacement l'ensemble des fonctions exécutives pouvant être estimées à l'aide des instruments utilisés, ce qui inclut la fluence verbale, l'inhibition de réponses prépotentes ou en déroulement, la mémoire de travail lors de tâches impliquant la capacité de planification et la flexibilité cognitive. Ce modèle du fonctionnement cognitif exécutif peut être ainsi décrit. L'inhibition comportementale comprend trois processus en interaction soit 1) l'inhibition de la réponse habituelle face à un événement donné qui permet de bloquer le comportement exécuté, 2) l'arrêt de la réponse en cours de réalisation après la détection du caractère inapproprié d'une action et 3) le contrôle des interférences qui assure le maintien du traitement prioritaire d'un stimulus en excluant l'intrusion de stimuli non pertinents. En bref, l'inhibition comportementale est une opération cognitive qui permet de retenir l'exécution d'un comportement adéquat ou non à une situation en permettant et en introduisant un certain délai. Un moins bon fonctionnement de l'inhibition comportementale aurait des répercussions sur l'activation adéquate des quatre fonctions exécutives suivantes : la mémoire de travail verbal, la mémoire de travail non-verbal, l'autorégulation des motivations et des affects et la capacité à planifier et organiser l'activité motrice de façon adaptée aux exigences de l'environnement.

Évaluation de la détresse psychologique. L'inventaire de symptômes psychologiques en auto-questionnaire (Symptom CheckList-90-R, SCL-90-R) a pour but d'estimer la présence et l'intensité relative de la sévérité de certains symptômes psychopathologiques

(Derogatis, 1994). La présente étude utilise l'instrument validé en français par Fortin et Coutu-Wakulczyk (1985) dont le temps de passation est évalué à environ 15 minutes. Le SCL-90-R, qui comprend 90 items, est un instrument papier-crayon autorapporté d'estimation de la symptomatologie psychopathologique présente chez les personnes durant la période des sept derniers jours. Chaque item renvoie à l'intensité d'un comportement représentatif d'un symptôme. Le participant doit répondre aux items du questionnaire en indiquant, sur une échelle de type Likert à cinq niveaux allant de « pas du tout » à « extrêmement », l'intensité avec laquelle l'item est subjectivement vécu. Par la suite, le questionnaire est coté et interprété selon neuf dimensions symptomatologiques psychopathologiques soit : 1) la somatisation, 2) l'obsession-compulsion, 3) la sensibilité interpersonnelle (correspond à une mesure de confiance en soi lors des relations sociales), 4) la dépression, 5) l'anxiété, 6) l'hostilité, 7) l'anxiété phobique (correspond globalement à l'agoraphobie), 8) l'idéation paranoïde et 9) le psychotisme (peut correspondre à une mesure du sentiment d'aliénation). On retrouve également 3 indices globaux de détresse. En premier lieu, il y a lieu de considérer le « *Global Severity Index (GSI)* » ou l'indice global de sévérité (IGS). Il représente la cote d'intensité symptomatique moyenne pour l'ensemble des 90 items, soit les neuf dimensions et les items additionnels. Cet indice peut être conçu comme un score général de détresse psychologique et sera utilisé comme variable opérationnelle de ce concept puisqu'il représente un bon indicateur de la profondeur de la détresse. En second lieu, le total des symptômes positifs (*Positive Symptom Total, PST*) est obtenu par le simple dénombrement des items dont la cote d'intensité est différente de zéro, sans égard à l'intensité en elle-même. Il peut être

interprété comme un indicateur de l'étendue des symptômes rapportés par le participant. En dernier lieu, l'indice de détresse des symptômes positifs (*Positive Symptom Distress Index, PSDI*) est obtenu en divisant le score total d'intensité des items, dont la cote d'intensité est différente de zéro, par le nombre d'items dont la cote d'intensité est différente de zéro (Gosselin & Bergeron, 1993). Les scores bruts des différentes échelles sont transformés en scores *t* en utilisant les normes tirées d'une population dite « non clinique » du manuel de test de la version originale. Le SCL-90-R présente des qualités psychométriques satisfaisantes (Gosselin & Bergeron, 1993). Plus précisément, en ce qui concerne la fidélité de l'instrument dans sa version française, le coefficient de consistance interne obtenu selon le calcul de l'alpha de Cronbach pour l'ensemble des items est élevé (0,96). De plus, selon Derogatis (1994), il n'y aurait pas d'effet de pratique ou d'apprentissage qui pourrait biaiser les résultats lors d'administrations répétées.

Déroulement de la procédure expérimentale lors des rencontres

Tout d'abord, le responsable de l'expérimentation a procédé à une évaluation descriptive de la situation du participant ayant subi un TCC à l'aide du questionnaire sociodémographique. Il a ensuite évalué, à trois reprises (une mesure de base et deux mesures de comparaison à six et douze semaines) le fonctionnement cognitif exécutif du participant ayant subi un TCC, ce qui comprend des capacités telles que la fluence verbale, la flexibilité cognitive, l'inhibition ainsi que la planification et l'organisation. La procédure s'est poursuivie avec l'évaluation de la détresse psychologique du participant avec traumatisme cranio-cérébral à chacun des trois temps de mesure prévu. Avec les trois

temps de mesure, il devient possible de vérifier s'il y a des covariations dans le fonctionnement cognitif exécutif en fonction de la détresse psychologique qui peut, elle aussi, varier dans le temps et cela indépendamment de la détresse induite par la situation neuropsychopathologique de la personne victime de TCC. Lors de la première rencontre, le responsable de l'expérimentation ont présenté et expliqué le protocole de recherche et répondu aux questions, le cas échéant. Le consentement libre et éclairé a été sollicité et obtenu auprès de la victime de TCC (ou le représentant légal de celui-ci) afin de poursuivre la procédure expérimentale. Par la suite, le chercheur demandait au participant de remplir le questionnaire « *Situation et informations sur la personne ayant subi un TCC* ». Le fonctionnement cognitif exécutif du participant avec TCC a ensuite été évalué une première fois suivant une estimation de l'acuité visuelle binoculaire. Tous les participants de l'échantillon ont présenté une vision normale et ont ainsi répondu à ce critère d'inclusion. Par la suite, les chercheurs ont procédé à l'administration du COWA, du TMT, du test de Stroop et de la TOL. Également, la détresse psychologique du participant avec traumatisme cranio-cérébral été évaluée à l'aide du SCL-90-R. Ce questionnaire a été rempli individuellement, cependant une aide pouvait être apportée en cas de difficulté à la lecture. Lors de la seconde et troisième rencontre, les mêmes tests selon la même procédure ont été passés. Un cadre d'évaluation adéquat dont un environnement propice à l'évaluation neuropsychologique, un éclairage suffisant et une réduction des stimuli potentiellement dérangeants étaient prévus. En résumé, chaque participant a été rencontré à trois reprises. La première rencontre était d'environ deux heures et les deux rencontres subséquentes étaient d'environ une heure. Ces dernières étaient réalisées à six semaines

d'intervalle sur une période de 12 semaines. Les rencontres se déroulaient dans les locaux d'évaluation à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) ou au domicile des participants selon leur préférence et les conditions d'évaluation expérimentale. Les mesures ont été prises par le responsable de l'expérimentation qui était présent dans la pièce durant toute la rencontre. Les procédures d'administration et de cotation ont été respectées pour chacun des tests tel que décrit dans les manuels appropriés.

Analyses statistiques utilisées

Dans un premier temps, des explications concernant la détermination des deux groupes à l'étude (avec détresse psychologique élevée et moindre) seront apportées avec analyses statistiques à l'appui (corrélations et test non paramétrique de Friedman à mesures répétées). Par la suite, des vérifications exploratoires à l'aide du test non paramétrique de Friedman à mesures répétées ont été effectuées afin de vérifier la stabilité temporelle ou non des scores aux mesures neuropsychologiques pertinentes et d'observer l'effet d'apprentissage attendu (Strauss, & al., 2006; Wilson, & al., 2000) entre les différents temps de mesure. L'effet d'apprentissage est, dans ce contexte, une amélioration des scores qui se manifeste à la suite d'une simple familiarisation avec la tâche (Desmarais et al., 2004). Il est ainsi possible de poser la question suivante : « Est-ce que l'effet d'apprentissage sera observé à travers l'ensemble des mesures cognitives, tel que cela est attendu selon le niveau de détresse psychologique ? » Dans un second temps, des corrélations ont été réalisées à l'aide du r de Pearson afin d'évaluer la relation entre la détresse psychologique (soit la variable GSI du SCL-90-R au temps 1) et le

fonctionnement cognitif exécutif (tel qu'évalué par les différentes variables neuropsychologiques aux trois temps de mesure), et ce, pour l'ensemble de l'échantillon. Également, des analyses de type non paramétriques ont été effectuées à l'aide du test *U* de Mann-Whitney, considérant la petite taille de l'échantillon, afin de comparer les moyennes des rangs des scores obtenus par les participants aux différentes variables pertinentes des tests neuropsychologiques des fonctions exécutives aux trois temps de mesures en fonction de la présence ou de l'absence de détresse psychologique élevée. Ce test permettra de répondre à la question de recherche par une comparaison intra mesure entre les deux niveaux de détresse psychologique. Par ailleurs, puisqu'il y a attente et présomption d'un effet négatif de la détresse psychologique sur le fonctionnement cognitif exécutif, les tests statistiques seront estimés sur une base unilatérale lorsqu'indiqué.

Résultats

Dans la section suivante, le profil général des participants ayant été victimes de traumatisme crânio-cérébral (TCC) sera d'abord présenté et, plus précisément, les caractéristiques sociodémographiques et cognitives de l'échantillon. Par la suite, des explications supplémentaires concernant la détermination des groupes avec détresse psychologique élevée et sans ou peu de détresse psychologique sera effectuée avant de vérifier la présence de l'effet d'apprentissage entre les temps de mesure aux tests neuropsychologiques, et finalement répondre à la question de recherche principale et secondaire.

Profil général des participants

Caractéristiques sociodémographiques. Les participants (huit hommes et cinq femmes) sont âgés de 23 à 65 ans ($M = 43,62$ ans ; $\acute{E}. - T. = 13,50$ ans). L'âge moyen des femmes est de 42,80 ans ($\acute{E}. - T. = 16,13$ ans) et celui des hommes est de 44,13 ans ($\acute{E}. - T. = 12,77$ ans). Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'âge des hommes et des femmes ($t(11) = 0,165$, $p = 0,87$). Parmi ces personnes, neuf participants ont été victimes d'un TCC sévère (69,23%) et quatre, d'un TCC modéré (30,77%). L'âge moyen des participants victimes de TCC modéré est de 49,25 ans ($\acute{E}. - T. = 13,82$ ans) et celui des participants victimes de TCC sévère est de 41,11 ans ($\acute{E}. - T. = 13,37$ ans). Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'âge des victimes de TCC modéré et sévère ($t(11) = 1,004$, $p=0,34$). En ce qui a trait au niveau de scolarité, 11 des 13 participants (84,62 %) détiennent au moins un diplôme de cinquième secondaire. Douze des 13 participants (92,41 %) rapportent être restés dans le coma

pendant une durée moyenne de 26,45 jours ($\bar{E.-T.} = 31$ jours). Tel qu'attendu, la durée moyenne de coma des victimes de TCC sévère (38,11 jours ($\bar{E.-T.} = 31$ jours)) fut significativement plus longue ($t(8,002) = -3,68, p = 0,006$) que celle des victimes de TCC modéré (0,22 jour ($\bar{E.-T.} = 0,23$ jour)). La durée entre l'événement traumatique et la première rencontre d'expérimentation varie entre 1 et 395 mois ($M = 134,77$ mois ; $\bar{E.-T.} = 124,24$ mois). Une différence statistiquement significative est observée entre les personnes victimes de TCC modéré ($M = 36,75$ mois ; $\bar{E.-T.} = 32,52$) et sévère ($M = 178,33$ mois ; $\bar{E.-T.} = 125,76$) sur le délai entre le TCC et la première rencontre d'expérimentation ($t(9,986) = -3,149, p = 0,01$). La durée de la période entre le diagnostic de TCC et le moment de la première passation est plus grande chez les victimes de TCC sévère que chez celles de TCC modéré. Notons par ailleurs, que le score moyen de la détresse psychologique (estimé par le score moyen du GSI du SCL-90) est significativement plus élevée pour les participants avec TCC modéré ($M = 72,75$; $\bar{E.-T.} = 5,68$) comparativement aux participants avec TCC sévère ($M = 61,44$; $\bar{E.-T.} = 8,92$) au temps 1 de la mesure ($t(11) = 2,305, p = 0,042$). La même tendance s'observe, quoique non significative, au temps 2 ($t(11) = 2,206, p = 0,05$; TCC modéré ($M = 71,75$; $\bar{E.-T.} = 6,70$) TCC sévère ($M = 61,78$; $\bar{E.-T.} = 7,80$)) et au temps 3 ($t(11) = 2,031, p = 0,067$; TCC modéré ($M = 73,75$; $\bar{E.-T.} = 8,26$) TCC sévère ($M = 60,00$; $\bar{E.-T.} = 12,21$) de la mesure.

Caractéristiques cognitives. Le tableau 1 présente les résultats moyens obtenus par les participants aux différents tests cognitifs pour les trois temps de mesure. Tout d'abord, le nombre total moyen de mots corrects à la condition « lettre » du COWA est de 30,31,

33,31 et 33,31 pour les trois temps de mesure respectivement. En ce qui concerne le temps en secondes requis afin de compléter la partie B du TMT, il est de 101,54 secondes, de 92,77 secondes et de 83,69 secondes pour les trois temps de mesure. Aussi, il est noté des scores de 45,31 au temps 1, de 49,54 au temps 2 et 49,77 au temps 3 (en score *t*) pour le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop. De plus, des scores moyens de 53,92 au temps 1, de 56,54 au temps 2 et de 56,77 au temps 3 (en score *t*) pour le score d'interférence au test de Stroop ont été relevés. Enfin, le nombre total moyen de réussites au premier essai à la TOL est de 8,92, 8,38 et de 9,23 aux trois temps de mesure.

Scores moyens obtenus par les 13 participants victimes de TCC concernant les mesures cognitives exécutives aux trois temps de mesure

Variables opérationnelles du fonctionnement exécutif	Temps de la mesure					
	Temps 1 (n=13)		Temps 2 (n=13)		Temps 3 (n=13)	
	<i>M</i>	<i>É.-T.</i>	<i>M.</i>	<i>É.-T.</i>	<i>M.</i>	<i>É.-T.</i>
Nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA	30,31	12,27	33,31	9,90	33,31	10,53
Temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT	101,54	67,73	92,77	55,28	83,69	47,44
Nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop (score <i>t</i>)	45,31	10,57	49,54	10,08	49,77	9,81
Interférence au test de Stroop (score <i>t</i>)	53,92	7,94	56,54	8,86	56,77	6,56
Nombre total de réussites au premier essai à la TOL	8,92	1,12	8,38	1,66	9,23	2,05

Détermination des groupes selon l'intensité de la détresse psychologique

Les analyses suivantes ont été effectuées afin de diviser l'échantillon en deux groupes selon la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée. Le tableau 2 présente les résultats en score *t* obtenus pour chaque participant à la variable GSI du SCL-90-R aux trois temps de mesures. Tel qu'attendu, des corrélations positives ont été trouvées entre les scores au GSI des trois temps de mesure : T1-T2 = $r(13) = 0,89, p < 0,05$; T2-T3 = $r(13) = 0,89, p < 0,05$; T1-T3 = $r(13) = 0,83, p < 0,05$, indiquant ainsi une cohérence dans les réponses des participants pendant la période à l'étude. De plus, l'analyse statistique non paramétrique effectuée à l'aide du test de Friedman n'a pas permis d'observer de

différence significative entre les trois temps de mesure sur le GSI pour l'échantillon total, $\chi^2(2, N=13) = 0,12, p = 0,94$. Considérant la stabilité temporelle, le GSI du SCL-90-R au premier temps de mesure a été utilisé comme mesure primaire de la détresse psychologique. Par ailleurs, selon Derogatis (1994), un score t égal ou supérieur à 63 (ou un score z de 1,33) représente un score moyen élevé de détresse psychologique. Ainsi, huit participants présentaient un GSI égal ou supérieur à un score t de 63 au temps 1 de la mesure. Toutefois, les auteurs de l'instrument indiquent que ce score suggéré de positivité psychopathologique n'est pas d'emblée généralisable à tous les contextes d'estimation psychopathologique (Derogatis, 1994). Dans le contexte de cet essai, un score t plus restrictif de 70, ce qui correspond à une personne située à 2 écart-types de sa moyenne de groupe, a été adopté afin d'accroître la distinction entre les groupes (avec détresse psychologique élevée et sans ou peu), considérant les mesures cognitives exécutives neuropsychologiques utilisées. Selon Roussel et Godefroy (2016), l'utilisation d'un critère de 1,5 écart-type conduit à une valeur moyenne de faux positif de 7,9% (6,9% à 10,7%). Dans le but de réduire ce risque, le critère de 2 écart-types a été retenu. De plus, selon Mazeau et Pouhet (2014), le critère de 2 écart-types permet de distinguer entre norme et pathologie.

Scores obtenus des 13 participants victimes de TCC au GSI du SCL-90-R pour les trois temps de mesure

	Temps 1	Temps 2	Temps 3	Moyenne par participant	É.-T.
Participant #1*	72	74	82	76,00	5,29
Participant #2	61	54	50	55,00	5,57
Participant #3	44	49	42	45,00	3,61
Participant #4*	75	70	79	74,67	4,51
Participant #5	61	58	63	60,67	2,52
Participant #6	64	65	68	65,67	2,08
Participant #7	55	61	60	58,67	3,21
Participant #8*	81	79	79	79,67	1,15
Participant #9*	71	72	63	68,67	4,93
Participant #10	59	58	45	54,00	7,81
Participant #11	69	63	64	65,33	3,21
Participant #12	69	71	70	70,00	1,00
Participant #13	63	69	70	67,33	3,79
Moyenne par temps de mesure	64,92	64,85	64,23	64,67	
Écart-type	9,52	8,65	12,65	9,80	

* = détresse psychologique significative selon le critère score $t > 70$ au temps 1

Les participants 1, 4 et 8 présentent une détresse psychologique élevée au premier, deuxième et troisième temps de mesure. Le participant 9 présente une détresse psychologique élevée au premier et deuxième temps de mesure. Le participant 12 montre une détresse psychologique élevée au deuxième et troisième temps de mesure. Le participant 13 montre une détresse psychologique élevée au troisième temps de mesure. Quatre participants sur 13 rapportent une détresse psychologique élevée au premier temps de mesure.

Analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage

Il est attendu (selon la documentation scientifique pertinente pour chaque tests) d'observer un effet d'apprentissage entre les temps de mesures pour les tests neuropsychologiques utilisées. Il est donc pertinent avant de répondre à la question principale de recherche de vérifier si l'effet d'apprentissage sera observé à travers l'ensemble des mesures cognitive.

Le test de fluence verbale. Les analyses statistiques exploratoires non paramétriques obtenues à l'aide du test de Friedman à mesures répétées n'ont pas permis de démontrer une différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure pour le nombre total de mots corrects évoqués à la condition « lettre » du COWA pour l'échantillon total, $\chi^2(2, n = 13) = 5,16, p = 0,08$ (voir tableau 3), ce qui signifie qu'il n'y a pas d'effet d'apprentissage significatif au fil des épisodes d'administration du test tel qu'il aurait été attendu auprès de l'ensemble des participants. De plus, les résultats des analyses n'ont pas

permis de mettre en évidence de différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure concernant le nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA pour le groupe sans présence de détresse psychologique élevée, $\chi^2(2, n = 9) = 3,49$, $p = 0,18$ et pour le groupe avec détresse psychologique élevée, $\chi^2(2, n = 4) = 1,73$, $p = 0,42$, indiquant qu'il n'y a pas d'effet d'apprentissage significatif différentiel par groupe.

Tableau 3

Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA pour les 13 participants victimes de TCC

Groupes	Moyenne des rangs (moyenne du nombre de mots)			Friedman Chi 2(χ^2)
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	
Échantillon total (n = 13)	1,50 (30,31)	2,31 (33,31)	2,19 (33,31)	5,16 n.s.
Avec détresse psychologique élevée (n = 4)	1,50 (30,00)	2,38 (32,50)	2,13 (32,00)	1,73 n.s.
Sans détresse psychologique élevée (n = 9)	1,50 (30,44)	2,28 (33,67)	2,22 (33,89)	3,49 n.s.

n.s. = non significatif

Le test de traçage de pistes. Les analyses statistiques exploratoires non paramétriques à mesures répétées effectuées à l'aide du test de Friedman ont permis d'observer des différences statistiquement significatives entre les temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT, $\chi^2(2, n = 13) = 6,63$, $p = 0,04$ (voir tableau 4) tel qu'attendu, pour l'ensemble des participants. Les participants ont effectivement démontré une

amélioration de leur performance avec le temps, c'est-à-dire qu'ils ont pris moins de temps afin de compléter la partie B du TMT au fil des trois temps de mesures ($T1 = 101,51$; $T2 = 92,77$; $T3 = 83,69$). De plus, les analyses différentielles par groupe de détresse indiquent qu'une différence statistiquement significative est notée entre les trois mesures sur le temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT auprès du groupe sans détresse psychologique élevée, $\chi^2(2, n= 9) = 7,6, p = 0,02$ exclusivement. Ainsi, les participants ne présentant pas de détresse psychologique élevée ont démontré une amélioration de leur performance avec le temps, c'est-à-dire qu'ils ont pris moins de temps en secondes pour compléter la partie B du TMT, et cela contrairement au groupe présentant une détresse psychologique élevée. En effet, aucune amélioration statistiquement significative n'est notée auprès des participants avec détresse psychologique élevée $\chi^2(2, n= 4) = 2,0, p = 0,38$.

Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure sur le temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT pour les 13 participants victimes de TCC

Groupes	Moyenne des rangs (temps moyen en secondes)			Friedman Chi 2(χ^2)
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	
Échantillon total (n = 13)	2,50 (101,54)	2,00 (92,77)	1,50 (83,69)	6,63*
Avec détresse psychologique élevée (n = 4)	2,00 (82,50)	2,50 (115,75)	1,50 (82,75)	2,00 n.s.
Sans détresse psychologique élevée (n = 9)	2,72 (110,00)	1,78 (82,56)	1,50 (84,11)	7,60*

* = $p < 0,05$ Bilatéral; n.s. = non significatif

Le test de Stroop : Nombre total de couleurs correctes. Les analyses statistiques exploratoires non paramétriques à mesures répétées obtenues à l'aide du test de Friedman montrent une différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure sur le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop en score t , $\chi^2(2, n = 13) = 8,29$, $p = 0,02$ (voir tableau 5) tel qu'il est attendu selon un effet classique d'apprentissage cumulatif. Ainsi, les participants ont montré une amélioration de leur performance au fil des essais, c'est-à-dire qu'ils ont correctement nommé un plus grand nombre de couleurs à la planche « mots-colorés » du test de Stroop au fil des trois temps de mesures. De plus, les analyses par groupe de détresse permettent d'observer une différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure sur le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop pour le groupe sans détresse psychologique élevée, $\chi^2(2, n = 9) = 7,12$, $p = 0,03$ exclusivement. Ces

participants ont montré une amélioration statistiquement significative de leur performance avec les essais au test de Stroop. Par contre, le groupe des participants avec détresse psychologique élevée ne montre pas de différence statistiquement significative au fil du temps sur le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop, $\chi^2(2, n= 4) = 1,71, p = 0,42$.

Tableau 5

Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC

Groupes	Moyenne des rangs (moyenne en score <i>t</i>)			Friedman Chi 2(χ^2)
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	
Échantillon total (n = 13)	1,42 (45,31)	2,08 (49,54)	2,50 (49,77)	8,29*
Avec détresse psychologique élevée (n = 4)	1,50 (43,75)	2,25 (52,75)	2,25 (49,50)	1,71 n.s.
Sans détresse psychologique élevée (n = 9)	1,39 (46,00)	2,00 (48,11)	2,61 (49,89)	7,12*

* = $p < 0,05$ Bilatéral; n.s. = non significatif

Le test de Stroop : Score d'interférence. Les analyses statistiques exploratoires non paramétriques à mesures répétées effectuées à l'aide du test de Friedman n'ont pas permis de mettre en évidence de différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure au score d'interférence du test de Stroop à la fois pour l'échantillon total, $\chi^2(2, n= 13) = 3,64, p = 0,16$ ainsi que pour le groupe avec présence de détresse psychologique

élevée $\chi^2(2, n = 4) = 0,00, p = 0,99$ et le groupe sans détresse psychologique élevée $\chi^2(2, n = 9) = 5,35, p = 0,069$ (voir tableau 6). Ici aucun effet différentiel selon la détresse psychologique n'est observable.

Tableau 6

Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au score d'interférence du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC

Groupes	Moyenne des rangs (moyenne en score <i>t</i>)			Friedman Chi 2(χ^2)
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	
Échantillon total (n = 13)	1,62 (53,92)	2,04 (56,34)	2,35 (56,72)	3,64 n.s.
Avec détresse psychologique élevée (n = 4)	2,00 (54,00)	2,00 (58,00)	2,00 (54,75)	0,99 n.s.
Sans détresse psychologique élevée (n = 9)	1,44 (53,89)	2,06 (55,89)	2,50 (57,37)	5,35 n.s. ¹

¹ $p = 0,069$; n.s. = non significatif

Le test de la Tour de Londres. Les analyses statistiques exploratoires non paramétriques à mesures répétées obtenues à l'aide du test de Friedman n'ont pas permis de mettre en évidence de différence statistiquement significative entre les trois temps de mesure sur le nombre total de réussites au premier essai de la TOL, $\chi^2(2, n = 13) = 1,81, p = 0,40$ (voir tableau 7). De plus, les résultats des analyses différentielles selon la présence ou non de détresse psychologique élevée n'ont pas permis de démontrer de différence statistiquement significative entre les temps de mesure sur le nombre total de réussites au

premier essai de la TOL pour le groupe avec présence de détresse psychologique élevée, $\chi^2(2, n=4) = 0,15, p = 0,93$ ou non, $\chi^2(2, n=9) = 3,47, p = 0,18$.

Tableau 7

Évaluation de la présence de changements aux trois temps de mesure au nombre total de réussites au premier essai de la TOL pour les 13 participants victimes de TCC

Groupes	Moyenne des rangs (moyenne des réussites)			Friedman Chi 2(χ^2)
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	
Échantillon total (n = 13)	2,08 (8,92)	1,73 (8,38)	2,19 (9,23)	1,81 n.s.
Avec détresse psychologique élevée (n = 4)	2,00 (8,00)	2,12 (7,50)	1,88 (7,50)	0,15 n.s.
Sans détresse psychologique élevée (n = 9)	2,11 (9,33)	1,56 (8,78)	2,33 (10,00)	3,47 n.s.

n.s. = non significatif

Lien entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif

La question de recherche concerne la relation entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif chez des personnes ayant subi un TCC modéré à sévère. En effet, la question soulevée concerne la possibilité d'observer un moindre fonctionnement exécutif chez les victimes de TCC avec détresse psychologique comparativement à celles sans ou peu de détresse psychologique tel que mesuré par les tests neuropsychologiques sélectionnés, aux trois temps de mesure.

Le test de fluence verbale. Les analyses statistiques corrélationnelles ne montrent pas de corrélation négative statistiquement significative entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif, tel qu'évalué par le nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA, au temps 1, $r(13) = -0,28$, $p = 0,36$, au temps 2, $r(13) = -0,11$, $p = 0,72$ et au temps 3, $r(13) = -0,23$, $p = 0,45$. Détail à noter, bien que non statistiquement significatives, les corrélations sont toutes négatives tel qu'il serait attendu sur une base théorique. Également, les analyses statistiques non paramétriques effectuées à l'aide du U de Mann-Whitney n'ont pas permis de mettre en évidence une différence statistiquement significative selon la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA (voir tableau 8) des participants au temps 1 ($U = 19,50$, $p = 0,42$), au temps 2 ($U = 16,00$, $p = 0,42$) et au temps 3 ($U = 14,50$, $p = 0,30$) pour l'ensemble du groupe.

Tableau 8

Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de mots corrects à la condition « lettre » du COWA pour les 13 participants victimes de TCC

Temps de mesure	Moyenne des rangs (moyenne du nombre de mots)		U de Mann-Whitney
	Présence de détresse psychologique élevée (n = 4)	Absence de détresse psychologique élevée (n = 9)	
Temps 1	7,38 (30,00)	6,83 (30,44)	16,50 n.s.
Temps 2	6,50 (32,50)	7,22 (33,67)	16,00 n.s.
Temps 3	6,12 (32,00)	7,39 (33,89)	14,50 n.s.

n.s. = non significatif

Le test de traçage de pistes. Les analyses statistiques ne montrent pas de corrélation statistiquement significative entre la détresse psychologique et le temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT, au temps 1, $r(13) = -0,34$, $p = 0,26$, au temps 2, $r(13) = 0,13$, $p = 0,67$ et au temps 3, $r(13) = -0,44$, $p = 0,13$. Il est noté qu'au temps 1 et 3, les corrélations sont négatives, ce qui est contraire à ce qui est attendu. Toutefois, le résultat est non statistiquement significatif. Les analyses statistiques non paramétriques effectuées à l'aide du test *U de Mann-Whitney* n'ont pas permis de mettre en évidence une différence statistiquement significative entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée chez les participants et le fonctionnement cognitif exécutif de ces derniers tel que mesuré par le temps en secondes requis pour compléter la partie B du

TMT au temps 1 ($U = 14,00$, $p = 0,30$), au temps 2 ($U = 21,00$, $p = 0,36$) et au temps 3 ($U = 18,00$, $p = 0,50$) (voir tableau 9).

Tableau 9

Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le temps en secondes requis pour compléter la partie B du TMT pour les 13 participants victimes de TCC

Temps de mesure	Moyenne des rangs (temps moyen en secondes)		U de Mann-Whitney
	Présence de détresse psychologique élevée (n = 4)	Absence de détresse psychologique élevée (n = 9)	
Temps 1	6,00 (82,50)	7,44 (110,00)	14,00 n.s.
Temps 2	7,75 (115,75)	6,67 (82,56)	21,00 n.s.
Temps 3	7,00 (82,75)	7,00 (84,11)	18,00 n.s.

n.s. = non significatif

Le test de Stroop : Nombre totale de couleurs correctes. Les analyses statistiques montrent des corrélations positives, mais non statistiquement significatives, entre la détresse psychologique et le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop. Les résultats des corrélations sont les suivants : $T1 = r(13) = 0,22$, $p = 0,46$; $T2 = r(13) = 0,36$, $p = 0,23$; $T3 = r(13) = 0,23$, $p = 0,44$. Dans un second temps, les analyses statistiques non paramétriques réalisées à l'aide du U de Mann-Whitney n'ont pas permis de mettre en évidence une différence statistiquement significative entre la présence ou l'absence de détresse psychologique significative et le

fonctionnement cognitif exécutif des participants au temps 1 ($U = 15,50$, $p = 0,36$), au temps 2 ($U = 22,00$, $p = 0,30$) et au temps 3 ($U = 18,00$, $p = 0,50$), sur le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop (voir tableau 10).

Tableau 10

Lien entre la présence ou de l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » du test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC

Temps de mesure	Moyenne des rangs (moyenne en score t)		U de Mann-Whitney
	Présence de détresse psychologique élevée ($n = 4$)	Absence de détresse psychologique élevée ($n = 9$)	
Temps 1	6,38 (43,75)	7,28 (46,00)	15,50 n.s.
Temps 2	8,00 (52,75)	6,56 (48,11)	22,00 n.s.
Temps 3	7,00 (49,50)	7,00 (49,89)	18,00 n.s.

n.s. = non significatif

Le test de Stroop : Score d'interférence. Les analyses statistiques montrent une corrélation positive, mais non statistiquement significative entre la détresse psychologique et le score d'interférence au test de Stroop au temps 1, $r(13) = 0,25$, $p = 0,41$, au temps 2, $r(13) = 0,1$, $p = 0,75$, mais négative (tel qu'attendu) et non statistiquement significative au temps 3, $r(13) = -0,08$, $p = 0,79$. Dans un second temps, les analyses statistiques non paramétriques effectuées à l'aide du U de Mann-Whitney n'ont pas permis de démontrer une différence statistiquement significative entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et la qualité du fonctionnement cognitif exécutif évaluée par le score

d'interférence au test de Stroop au temps 1 ($U = 17,00$, $p = 0,47$), au temps 2 ($U = 23,00$, $p = 0,25$) et au temps 3 ($U = 14,50$, $p = 0,30$) (voir tableau 11).

Tableau 11

Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le score d'interférence au test de Stroop pour les 13 participants victimes de TCC

Temps de mesure	Moyenne des rangs (moyenne en score t)		U de Mann-Whitney
	Présence de détresse psychologique élevée ($n = 4$)	Absence de détresse psychologique élevée ($n = 9$)	
Temps 1	6,75 (54,00)	7,11 (53,89)	17,00 n.s.
Temps 2	8,25 (58,00)	6,44 (55,89)	23,00 n.s.
Temps 3	6,13 (54,75)	7,39 (57,67)	14,50 n.s.

n.s. = non significatif

Le test de la Tour de Londres. Les analyses statistiques montrent des corrélations négatives (tel qu'attendu) mais non statistiquement significatives entre la détresse psychologique et le nombre total de réussites au premier essai de la TOL. Les résultats des corrélations sont les suivants : T1 = $r(13) = -0,32$, $p = 0,28$; T2 = $r(13) = -0,08$, $p = 0,80$; T3 = $r(13) = -0,49$, $p = 0,09$. Dans un second temps, les analyses statistiques non paramétriques effectuées à l'aide du test U de Mann-Whitney ont permis de mettre en évidence une différence statistiquement significative entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de réussites au premier essai de la TOL au temps 1 ($U = 5,50$, $p = 0,03$) et au temps 3 ($U = 5,50$, $p = 0,03$) (voir tableau 12). Les

individus sans détresse psychologique élevée performant mieux, c'est-à-dire obtiennent un plus grand nombre de réussite au premier essai aux temps 1 et 3 que ceux sans détresse élevée. Il n'y a cependant pas de différence statistiquement significative au temps 2 ($U=9,50, p=0,10$).

Tableau 12

Lien entre la présence ou l'absence de détresse psychologique élevée et le nombre total de réussites au premier essai de la TOL pour les 13 participants victimes de TCC

Temps de mesure	Moyenne des rangs (moyenne des réussites)		U de Mann-Whitney
	Présence de détresse psychologique élevée (n = 4)	Absence de détresse psychologique élevée (n = 9)	
Temps 1	3,88 (8,00)	8,39 (9,33)	5,50*
Temps 2	4,88 (7,50)	7,94 (8,78)	9,50 n.s.
Temps 3	3,88 (7,50)	8,39 (10,00)	5,50*

* = $p < 0,05$ Unilatéral; n.s. = non significatif

Synthèse des observations

Retour sur les analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage. En résumé, les résultats des différentes analyses non paramétriques de Friedman montrent un effet d'apprentissage pour le TMT et le test de Stroop (mots-colorés). De plus, il est noté chez le groupe sans détresse psychologique élevée, une amélioration statistiquement significative de leur performance au fil des temps de mesure au TMT ainsi qu'au test de Stroop (mots-colorés) comparativement au groupe avec détresse psychologique élevée qui

ne montre pas d'amélioration statistiquement significative au fil des temps de mesure (voir tableau 13).

Tableau 13

Synthèse des analyses exploratoires concernant l'effet d'apprentissage aux tests neuropsychologiques

Test de Friedman sur les trois temps de mesure			
Variables	Échantillon total	Groupe avec détresse psychologique élevée	Groupe sans détresse psychologique élevée
Fluence verbale contrôlée (COWA)	N.S.	N.S.	N.S.
Temps en secondes partie B alternance (TMT)	Amélioration significative au fil des temps de mesures*	N.S.	Amélioration significative au fil des temps de mesures
« Mots-colorés » juste effet Stroop (score <i>t</i>)	Amélioration significative au fil des temps de mesures*	N.S.	Amélioration significative au fil des temps de mesures
Interférence effet Stroop (score <i>t</i>)	N.S.	N.S.	N.S.
Problèmes réussis premier essai (TOL)	N.S.	N.S.	N.S.

*tel qu'attendu selon la documentation pertinente; N.S. = non significatif

Retour sur la question de recherche. En résumé, les résultats de certaines analyses statistiques peuvent laisser entrevoir que certaines composantes du fonctionnement cognitif exécutif puissent être influencées de manière négative par la présence de détresse psychologique. Plus précisément, il a été noté que la moyenne des rangs du nombre total

de réussites au premier essai de la TOL est significativement plus faible chez le groupe avec de la détresse psychologique élevée que chez le groupe sans détresse psychologique élevée au temps 1 et au temps 3 (voir tableau 14).

Tableau 14

Synthèse des tendances et résultats des analyses statistiques

Variables	Analyses statistiques					
	Corrélation de Pearson entre la détresse psychologique et ces variables			<i>U</i> de Mann-Whitney entre groupes avec et sans détresse psychologique		
	Temps 1	Temps 2	Temps 3	Temps 1	Temps 2	Temps 3
Fluence verbale contrôlée (COWA)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Temps en secondes partie B alternance (TMT)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
« Mots-colorés » juste effet Stroop (score <i>t</i>)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Interférence effet Stroop (score <i>t</i>)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Problèmes réussis premier essai (TOL)	N.S.	N.S.	N.S.	Effet significatif	N.S.	Effet significatif

N.S. = non significatif

Discussion

Exposé de la problématique et de la question de recherche

Le traumatisme crânio-cérébral est susceptible de produire des états de détresse psychologique (incluant principalement et fréquemment une présentation dépressive et anxieuse) qui peuvent perturber à leur tour le fonctionnement cognitif exécutif au-delà des troubles provenant des lésions cérébrales traumatiques elles-mêmes. Ainsi, la présente étude avait pour objectif d'évaluer la relation pouvant exister entre le fonctionnement cognitif exécutif des personnes victimes de TCC et la présence ou non de détresse psychologique élevée chez ces dernières. La question de recherche, telle que précédemment formulée, est : Les victimes de TCC modéré à sévère aux prises avec un niveau élevé de détresse psychologique présentent-elles un fonctionnement cognitif exécutif inférieur à celles ne rapportant pas ou peu de détresse psychologique? Bien qu'aucune hypothèse formelle, eu égard à cette problématique de recherche, ne puisse être formulée, les orientations des études scientifiques consultées suggèrent l'effet d'une influence négative additive de la détresse psychologique (sous la forme d'anxiété et de dépression) sur le fonctionnement cognitif exécutif en plus de l'effet du TCC lui-même. En pareil cas, l'influence à la fois pour la recherche scientifique et pour l'intervention clinique pourrait être important en ce qui touche : 1) la compréhension de l'effet de la détresse psychologique (qui implique un stress, de l'anxiété et un vécu dépressif chronique) sur le fonctionnement cognitif exécutif de la victime de TCC et 2)

l'ajustement des méthodes d'intervention selon un principe de réduction constante des facteurs pouvant causer de la détresse psychologique.

Relation entre la détresse psychologique et l'effet d'apprentissage

D'abord, la performance des victimes de TCC modéré à sévère a augmenté entre les trois temps de mesure à deux des cinq mesures des fonctions exécutives soit le temps requis en secondes afin de compléter la partie B du TMT et le nombre de couleurs correctes à la planche « mots colorés » du Stroop pour l'échantillon total, ce qui corrobore l'effet d'apprentissage préalablement documenté dans littérature scientifique (Strauss, & al., 2006; Wilson, & al., 2000). Rien n'est observable à cet égard pour les trois autres tests de fonctions exécutives, soit la fluence verbale contrôlée (COWA), le score d'interférence à l'effet Stroop et le nombre de problèmes résolus au premier essai de la Tour de Londres. Pourtant, des effets d'apprentissage auraient dû être observés aussi pour ces variables. Aussi, une différence statistiquement significative a été observée au fil des essais auprès du groupe sans détresse psychologique élevée sur le temps en secondes requis pour compléter la partie B du test de traçage de pistes (TMT) ainsi que sur le nombre de couleurs correctes à la planche « mots-colorés » de la mesure de l'effet Stroop, ce qui indique que les personnes de ce groupe améliorent leur performance au fil du temps, ce que les participants avec TCC rapportant de la détresse psychologique ne démontrent pas. Il est possible cependant que le très faible échantillon ($n = 4$) soit responsable de l'absence d'améliorations significatives dans les performances observée aux trois temps de mesure. Des études supplémentaires dans de plus grands échantillons de victimes de TCC modéré

à sévère se plaignant de détresse psychologique doivent confirmer l'absence d'un effet d'apprentissage dans des tests de fonctions exécutives. Si cela est avéré, il serait important de mieux comprendre l'impact possible de la détresse psychologique sur l'effet d'apprentissage lors d'administration de tests répétés dans un court intervalle, i.e., quelques mois.

Relation entre la détresse psychologique et les fonctions exécutives

En utilisant comme base d'interprétation le modèle du fonctionnement cognitif exécutif proposé par Barkley (2007), la majorité des fonctions exécutives prises en compte ne semblent pas affectées par la détresse psychologique. Parmi celles prises en compte, deux concernent la souplesse cognitive, soit la fluence verbale au test de fluence verbale contrôlée et la flexibilité au test de traçage de pistes, une concerne l'inhibition à l'aide de la mesure de l'effet Stroop et, finalement, l'une concerne la capacité de planification telle qu'observée à l'aide du test de la tour de Londres. Le modèle de Barkley (2007) suggère que l'inhibition serait la capacité de base du fonctionnement cognitif exécutif puisqu'elle permet l'arrêt des réponses habituelles ou des comportements amorcés (*stop an ongoing response*), incluant la possibilité d'arrêt des comportements pré-amorcés (*prepotent responses*) et le contrôle des interférences (*interference control*). Le contrôle des interférences serait particulièrement important dans la régulation des processus d'éveil-excitation, l'autorégulation des motivations et des affects, et en somme, pertinente pour l'autorégulation générale. Or la détresse psychologique serait composée à la fois de facteurs de nature dépressive et émotionnelle de tristesse et de facteurs de nature anxieuse

et émotionnelle de peur. L'intensité de ces éléments émotifs serait en lien avec l'éveil et en conséquence le niveau d'excitation qui doit être absorbé et régulée par un individu. La personne avec un TCC peut présenter à la fois une limite d'accès aux ressources cognitives exécutives régulatrices (conséquence lésionnelle directe) et une plus grande sensibilité à l'éveil-excitation en fonction de sa propre sensibilité à la détresse psychologique, ce qui devrait perturber le fonctionnement de la régulation exécutive concernant en premier lieu l'inhibition, ce qui devrait secondairement mais fortement influencer la fluence, la flexibilité et la capacité de planification, comme composantes du fonctionnement cognitif exécutif liés à l'inhibition. Or les données ici obtenues ne supportent généralement pas ce modèle ou n'arrivent pas à en détecter les effets. Il est dans ce cas possible de poursuivre l'analyse pour chaque fonction exécutive et non pas selon un modèle d'inhibition générale perturbée par la détresse psychologique induite.

Les résultats de la présente étude ont permis d'observer une différence statistiquement significative entre la moyenne des rangs des participants TCC avec détresse psychologique comparativement aux participants TCC sans détresse psychologique concernant le nombre total de réussites aux premiers essais des problèmes de la TOL aux temps de mesure 1 et 3. Aucune autre variable ne montre d'effet significatif selon la présence ou non de détresse psychologique à l'un des trois temps de mesure. Ainsi, les résultats autorisent à pour le moins émettre un questionnement selon lequel la présence de détresse psychologique est associée à une moindre capacité de planification à la TOL. Il est permis de penser que la TOL, dans son aspect de planification anticipatrice sous

tendant la mémoire de travail, l'organisation, l'auto-régulation et la métacognition (Brown, 2006), soit une forme de mesure de la performance cognitive exécutive plus sensible à l'influence de la détresse psychologique que les autres instruments utilisés dans cette étude ou alors que la capacité de planification elle-même soit plus touchée par la présence de détresse psychologique anxio-dépressive suivant un TCC. Une revue de la documentation scientifique réalisée par Fossati, Ergis, et Alliaire (2002) a mis en évidence que les personnes aux prises avec un problème psychopathologique thymique de dépression montrent des déficits exécutifs principalement au plan de la planification et de la résolution de problèmes, cela pouvant appuyer les observations de la présente étude.

Il était attendu que la victime de TCC qui rapporte de la détresse psychologique serait plus susceptible de présenter un plus faible fonctionnement cognitif exécutif, ce qui a été observé par la présente étude en ce qui touche à la capacité de planification. Or, l'absence de résultat statistiquement significatif concernant les autres aspects du fonctionnement exécutif, soit la fluence verbale, la flexibilité cognitive et la capacité d'inhibition, n'indique toutefois pas de manière absolue qu'il y a absence de lien entre la détresse psychologique exprimée et le fonctionnement cognitif exécutif selon ces divers aspects. Toutefois, d'autres facteurs auraient pu influencer les résultats, le sujet de l'étude étant manifestement complexe. Par exemple, le fonctionnement cognitif prétraumatique en général de la victime de TCC a été proposé comme ayant une influence positive ou négative sur l'adaptation psychologique de la victime de TCC (Skell et al., 2000). Selon Skell et ses collaborateurs (2000), les individus disposant d'un meilleur fonctionnement

cognitif prétraumatique en général, soit par exemple une capacité de lecture supérieure, seraient plus en mesure d'obtenir et de retenir les stratégies d'ajustement efficace et de les appliquer en situation de stress, ce qui aurait pu avoir un impact sur les résultats aux tests neuropsychologiques, et ce indépendamment de la présence ou non de détresse psychologique.

Limites et avantages de l'étude

En ce qui concerne les limites de la présente étude, des contraintes méthodologiques peuvent avoir contribué à l'absence d'effet statistiquement significatif à la plupart des mesures cognitives exécutives. Tout d'abord, le délai entre le TCC et l'administration des tests ($M = 134,77$ mois; $\acute{E}. - T. = 124,24$) est imposant et extrêmement variable. De plus, ce délai n'est pas homogène entre les victimes de TCC modéré ($36,75$ mois ; $\acute{E}. - T. = 32,52$ mois) et sévère ($178,33$ mois ; $\acute{E}. - T. = 125,76$ mois). En somme, les participants avec TCC sévère vivent avec les conséquences d'un TCC depuis une plus longue période en moyenne que les participants avec TCC modéré considérant la date de la première rencontre d'évaluation pour cette recherche. Dans ce contexte, il est permis de penser que plus la période de temps est grande suivant le TCC, plus il est susceptible de constater un « effet d'habitation » face à cette condition et à ses conséquences, cela associé à un abattement de la détresse psychologique vécue et exprimée; les données transversales de la présente étude appuient cette position, une plus grande période de temps suivant le TCC en fonction de la sévérité du TCC (modéré versus sévère) étant associé à un score inférieur au GSI indiquant une moindre détresse psychologique. La relation entre la sévérité du

TCC (modéré versus sévère) et la longueur de la période suivant le TCC, d'une part, et les conséquences observables sur le fonctionnement cognitif exécutif des victimes, d'autre part, demeurent largement inconnus, et ce sans compter les autres facteurs, tel le vieillissement, pouvant influencer sur ce processus. Bien que des changements peuvent toujours être attendus en ce qui a trait au fonctionnement cognitif exécutif chez la victime plusieurs années suivant le TCC (Himanen et al., 2006; Hammond et al., 2004; Horneman & Emanuelson, 2009; Millis et al., 2001; Sancisi et al., 2009), les effets de récupération les plus marquants se manifestent à l'intérieur des 24 premiers mois qui suivent le TCC (SAAQ, 2001). Il y a 76,92% des participants de cette étude pour lequel plus de 24 mois s'étaient écoulés entre le TCC et la passation des tests. Donc, il est possible de penser que les tests n'étaient pas suffisamment sensibles aux altérations cognitives persistantes ou aux conséquences d'un effet d'un abattement spontané de la détresse psychologique. En effet, l'évaluation des fonctions exécutives s'avère encore difficile pour les chercheurs et les cliniciens, en raison notamment du manque de sensibilité de certains tests dits « exécutifs », de l'environnement artificiel et structuré de l'évaluation neuropsychologique qui ne permet pas toujours de mettre en évidence les erreurs rapportées par les individus dans leur vie quotidienne (Morris, 2010) et de la difficulté d'opérationnalisation du concept même de fonctions exécutives (Guillery-Girard, Quinette, Piolino, Desgranges, & Eustache, 2008). Aussi, la prise de conscience des séquelles du TCC et l'adaptation à cette prise de conscience et aux conséquences du TCC ont pu avoir eu lieu avant l'évaluation, faisant en sorte que la détresse psychologique était plus susceptible de se présenter avec une intensité plus élevée si le traumatisme cranio-cérébral est plus récent,

ce qui survient ici auprès des participants avec TCC modérés (Brooks et al., 1986; Kreutzer et al., 1994a; Marsh et al., 1998a; Turner et al., 2007). En conséquence, pour les études à venir, le fait d'utiliser des échantillons de participants victimes de TCC plus homogène, i.e., comportant des individus ayant subi un TCC il y a soit moins de 24 mois ou plus de 24 mois, ou encore de former des groupes en fonction du délai post-TCC pourrait plus facilement habilitier les chercheurs à mettre en évidence des différences en termes de fonctionnement cognitif exécutif. En second lieu, il faut également prendre en compte le délai entre les différents temps de mesure, soit 6 semaines. Ce délai relativement court a pu contribuer à un certain effet d'apprentissage. Puisque toutes les tâches cognitives sont susceptibles d'être influencées par un effet d'apprentissage (Strauss et al., 2006), des délais plus longs entre les mesures auraient pu amoindrir cet effet potentiel. En troisième lieu, une stabilité temporelle des scores de la détresse psychologique était observable entre les différents temps de mesure. À cet effet, il aurait pu être pertinent de prolonger la période d'évaluation avec plus de temps de mesure afin d'observer une possible covariation de la détresse psychologique et de la performance aux tests neuropsychologiques. Des tests avec plusieurs formes équivalentes auraient alors été indispensables. En quatrième lieu, il est possible de penser que la petite taille de l'échantillon avec une variabilité importante des mesures a pu expliquer le fait que peu de résultats étaient statistiquement significatifs. La méthode de recrutement n'a pas su mobiliser un grand nombre d'individus aux prises avec un TCC modéré à sévère rencontrant les critères d'inclusion. Il est donc difficile de généraliser les résultats retrouvés. Finalement, il aurait été possible avec un échantillon plus imposant de former

des sous-groupes en fonction de la sévérité du TCC (p. ex., modéré, grave) puisqu'une plus grande sévérité peut amener des déficits cognitifs plus importants. Un sous-groupe concernant les TCC légers auraient pu également être introduits à ce moment. En terminant, la détermination des groupes de participants avec TCC selon l'intensité de la détresse psychologique s'est avéré être un exercice très difficile, considérant que l'élévation moyenne des scores de détresse psychologique des participants avec TCC selon le GSI du SCL-90-r est d'environ 64 sur l'échelle T pour une moyenne normative de 50. Dans cet échantillon, la fréquence des scores entre 45 et 55 est faible (7/39 ou 18 %) ce qui implique un niveau de détresse psychologique d'emblée élevé auprès de ces personnes et limite ici le contraste possible entre des groupes segmentés en fonction de la détresse psychologique. Ainsi, le seuil de 70 a été retenu afin d'optimiser le contraste possible entre les 2 groupes au lieu du seuil reconnu de 63 (Derogatis, 1994). Donc, un score de 63 aurait probablement permis d'englober un plus grand nombre de participants ayant une détresse psychologique, mais cela au détriment de la puissance du contraste. Aussi, certains auteurs (Ruis, van den Berg, van Stralen, Huenges Wajer, Biessels, Kappelle, & al., 2014) soulèvent la pertinence d'être prudent lors de l'interprétation des résultats du SCL-90-R puisqu'il est difficile par exemple d'associer les plaintes somatiques comme étant un résultat de l'expression de stress psychologique plutôt que de la condition neurologique.

En ce qui a trait aux forces de la présente étude, mentionnons le fait que les tests neuropsychologiques ont été administrés par le même responsable de recherche aux trois

temps de mesure, d'une part, et que tous les questionnaires et tests neuropsychologiques utilisés sont des outils connus et validés, d'autre part. Également, l'utilisation de plusieurs mesures cognitives a permis de mesurer divers aspects du fonctionnement cognitif exécutif. Aussi, un point important de cette étude est la présence des trois temps de mesure, avec la considération d'un effet d'apprentissage.

Suggestions d'études ultérieures

En résumé, la présente étude visait à explorer les liens entre la présence de détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif d'individus victimes de TCC. Il serait intéressant de poursuivre dans ce sens afin d'augmenter les connaissances scientifiques et ainsi mieux intervenir auprès des victimes de TCC. Certaines recommandations peuvent être énumérées : les prochaines recherches devraient 1) utiliser un échantillon plus grand en considérant plus d'une source de recrutement, 2) utiliser un délai plus court entre l'événement traumatique et l'évaluation pour observer des déficits cognitifs plus marqués, 3) utiliser un délai plus long entre les temps de mesure pour réduire le plus possible l'effet d'apprentissage aux tests neuropsychologiques, sauf si cette variable devenait un critère cognitif pertinent en lui-même, 4) prolonger la période d'observation et effectuer plus de temps de mesure pour observer des variations de l'état psychologique et 4) rendre les groupes plus homogènes en contrôlant la sévérité des TCC par exemple.

Conclusion

Le traumatisme cranio-cérébral (TCC) se range au 5^e rang parmi les pathologies neurologiques les plus coûteuses au Canada (Institut canadien d'information sur la santé, 2007). Il est bien connu que les victimes de TCC peuvent présenter des déficits cognitifs importants, incluant des difficultés de mémoire, d'attention, de concentration ainsi que des difficultés touchant les fonctions exécutives (SAAQ, 2002), ces dernières se trouvant parmi les conséquences les plus communes et persistantes suivant un TCC (McDonald, Flashman, & Sayin, 2002). Les séquelles d'un TCC sont susceptibles d'engendrer des difficultés affectives, cognitives et comportementales chez la victime. Les recherches tendent à démontrer que la santé psychologique de la victime constitue un facteur essentiel dans l'adaptation aux conséquences d'un TCC (Draper & Ponsford, 2009; Fossati & al. 2002; Porter & al., 2003 cité dans Roy, Sablé, Beaulieu, & Lupien, 2005). De plus, les perturbations psychopathologiques peuvent à leur tour provoquer des perturbations du fonctionnement cognitif exécutif (Fossati & al. 2002; Porter & al., 2003 cité dans Roy, Sablé, Beaulieu, & Lupien, 2005), et cela au-delà des troubles provenant des lésions elles-mêmes. En effet, des auteurs ont observé la présence d'un lien entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif à la suite d'un TCC (Skell, Johnstone, Schopp, Shaw, & Petroski, 2000). Ainsi, l'objectif général de la présente étude était d'évaluer la relation

entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif de victimes de TCC. En se fondant sur ce qui a été démontré antérieurement dans la documentation scientifique, l'étude avait pour but de répondre à la question de recherche principale suivante : Les victimes de TCC modéré à sévère aux prises avec un niveau élevé de détresse psychologique présentent-elles un fonctionnement cognitif exécutif inférieur à celles ne rapportant pas ou peu de détresse psychologique?

L'analyse des résultats a permis d'observer un lien en ce qui concerne la mesure de la capacité de planification/organisation et résolution de problèmes selon la présence ou non d'une détresse psychologique significative. Ainsi, la performance des victimes de TCC sans détresse psychologique élevée est meilleure que celles aux prises avec détresse psychologique élevée. Par ailleurs, les analyses exploratoires ont montré que la performance moyenne des victimes de TCC modéré à sévère sans détresse psychologique élevée à la mesure de la flexibilité cognitive et de la capacité d'inhibition avait tendance à s'améliorer sur 12 semaines comparativement à ceux avec détresse psychologique élevée qui ne montrent pas d'amélioration significative. Bien que non reliés directement à la question de recherche, ces résultats sont pertinents et amènent une piste de recherche possible pour des études ultérieures.

En somme, la présente étude aura permis de faire avancer certains aspects des connaissances dans le domaine de la traumatologie et des effets de la détresse psychologique sur le fonctionnement cognitif exécutif. Cela aura permis une meilleure

compréhension de cette dynamique afin d'utiliser les interventions les plus appropriées ayant pour effet d'optimiser les gains attribuables à la récupération fonctionnelle, et ainsi permettre une réduction des coûts associés au traitement. Elle aura également permis d'orienter les recherches futures en formulant certaines recommandations. L'originalité de la présente étude réside dans le fait que peu d'études se sont intéressées à la relation entre la détresse psychologique et le fonctionnement cognitif exécutif théoriquement fragilisé par les lésions post-TCC.

Références

- Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Neuroscience*, 4(3), 165-178.
- American psychiatric association. (2015). *DSM-V : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5^e éd.) (version internationale) (Washington, DC, 2013). Traduction française par M.-A. Crocq et al., Paris : Elsevier Masson.
- Arnoult, A., Rochat, L., Azouvi, P., & Van der Linden, M. (2013). A Multidimensional Approach to Apathy after Traumatic Brain Injury. *Neuropsychology Review*, 23(3), 210-233.
- Azouvi, P., Couillet, J., Le Bornec, G., & Vallat-Azouvi, C. (2007). Rééducation de l'attention et des fonctions exécutives après traumatisme crânien sévère. Dans P. Azouvi, P.-A. Joseph, J. Péliissier, & F. Pellas (Éds.), *Prise en charge des traumatisés cranio-encéphalique : De l'éveil à la réinsertion*. (pp. 116-123). Paris : Elsevier Masson.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford [Oxfordshire]: Clarendon Press.
- Baker, S.C., Rogers, R.D., Owen, A.M., Frith, C.D., Dolan, R.J., Frackowiak, R.S., & Robbins, T.W. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. *Neuropsychologia*, 34(6), 515-526.
- Baldo, J.V., Schwartz, S., Wilkins, D., & Dronkers, N.F. (2006). Role of frontal versus temporal cortex in verbal fluency as revealed by voxel-based lesion symptom mapping. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(6), 896-900.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Beni, C. (2011). *Troubles du comportement socio-émotionnel et impulsivité suite à un traumatisme crânio-cérébral*. Thèse de doctorat : Université de Genève, FPSE 461.
- Bernard, G., Castel, J.-P., Desamericq, G., Novel, C., Pichon, E., Richer, E., Vergnes, R., Yekhlief, F. (2007). Affections neurochirurgicales. Dans G. Bernard, J.-P. Castel, G. Desamericq, C. Novel, E. Pichon, E. Richer, R. Vergnes, & F. Yekhlief. (Éds.), *Soins infirmiers en neurologie et neurochirurgie*. (pp. 97-124). France : ESTEM.

- Berthier, M.L., Kulisevsky, J., Gironell, A., & Lopez, O.L. (2001). Obsessive-Compulsive Disorder and Traumatic Brain Injury: Behavioral, Cognitive, and Neuroimaging Findings. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, 14(1), 23-31.
- Bosco, F.M., Parola A. Sacco K. Zettin M., & Angeleri, R. (2017). Communicative-pragmatic disorders in traumatic brain injury: The role of theory of mind and executive functions. *Brain and Language*, 168, 73-83.
- Brickman, A.M., Paul, R.H., Cohen, R.A., Williams, L.M., MacGregor, K.L., Jefferson, A.L., Tate, D.F., Gunstad, J., & Gordon, E. (2005). Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(5), 561-573.
- Brooks, N., Campsie, L., Symington, C, Beattie, A., & McKinlay, W. (1986). The five year outcome of severe blunt head injury: a relative's view. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 49(1), 764-770.
- Brower, M.C. & Price, B.H. (2001). Neuropsychiatry of frontal lobe dysfunction in violent and criminal behaviour: a critical review. *Journal of Neurology Neurosurgery, and Psychiatry*, 71(6), 720-726.
- Brown, T.E. (2006). Executive functions and attention deficit hyperactivity disorder: implications of two conflicting views. *International Journal of Disability, Development and Education*, 53(1), 35-46.
- Bryant, R.A., O'Donnell, M.L., Creamer, M., McFarlane, A.C., Clark, C.R., & Silove, D. (2010). The psychiatric sequelae of traumatic injury. *American Journal of Psychiatry*, 167(3), 312-320.
- Christensen, B. K., Colella, B., Inness, E., Hébert, D., Monette, G., Baylay, M., Cohadon, F., Castel, J.-P., Richer, E., Mazaux, J.-M., & Loiseau, H. (2008). Biomécanique et physiopathologie. Dans F. Cohadon, J.-P. Castel, E. Richer, J.-M. Mazaux, & H. Loiseau (Éds.), *Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion*. (3e éd., pp.25-53). France : Arnette.
- Cohadon, F., Castel, J.-P., Richer, E., Mazaux, J.-M., & Loiseau, H. (2008a). Biomécanique et physiopathologie. Dans F. Cohadon, J.-P. Castel, E. Richer, J.-M. Mazaux, & H. Loiseau (Éds.), *Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion*. (3e éd., pp.25-53). France : Arnette.

- Cohadon, F., Castel, J.-P., Richer, E., Mazaux, J.-M., & Loiseau, H. (2008b). Rééducation des troubles cognitifs et psychologiques. Dans F. Cohadon, J.-P. Castel, E. Richer, J.-M. Mazaux, & H. Loiseau (Éds.), *Les traumatisés crâniens : de l'accident à la réinsertion*. (3^e éd., pp.330-358). France : Arnette.
- Coyette, F. (2007). Quelques considérations sur la rééducation des troubles de la mémoire après un traumatisme crânien. Dans P. Azouvi, P.-A. Joseph, J. Péliissier, & F. Pellas (Éds.), *Prise en charge des traumatisés cranio-encéphalique : De l'éveil à la réinsertion*. (pp.95-106). Paris : Elsevier Masson.
- Croisile, B., Simon, É., Astier, J.-L., Beaumont, C., & Mollion, H. (2009). Le test de 5 mots chez 85 patients ayant un trouble anxieux généralisé. *La Presse Médicale*, 38(11), 1568-1576.
- Cuny, E. & Dehail, P. (2007). Les traitements neurochirurgicaux et intra-thécaux de la spasticité chez le traumatisé crânien. Revue de littérature. Dans P. Azouvi, P.-A. Joseph, J. Péliissier, & F. Pellas (Éds.), *Prise en charge des traumatisés cranio-encéphalique : De l'éveil à la réinsertion*. (pp.85-94). Paris : Elsevier Masson.
- Debelak, R., Egle, J., Köstering, L., & Kaller, C.P. (2016). Assessment of planning ability: psychometric analyses on the unidimensionality and construct validity of the Tower of London ask (TOL-F). *Neuropsychology*, 30(3), 346-360.
- Derogatis, L. R. (1994). *SCL-90-R Symptom checklist-90-R: Administration, scoring, and procedures manual* (3^e éd.). Minneapolis: National computer systems, INC.
- Desmarais, G., Kaplan, E., Roussy, E., Dagenais, C, Lortie, C, Lepage, J., Spiers, P., et al. (2004). Évaluation neuropsychologique pédiatrique en neurotraumatologie. Dans P. Nolin, & J. P. Laurent (Éd.), *Neuropsychologie : Cognition et développement de l'enfant*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
- Dikmen, S. S., Heaton, R. K., Grant, I., & Temkin, N. R. (1999). Test-retest reliability and practice effects of expanded Halstead-Reitan neuropsychological test battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(4), 346-356.
- Dikmen, S. S, Machmamer, J., & Temkin, N. (1993). Psychosocial outcome in patients with moderate to severe head injury: 2 year follow-up. *Brain Injury*, 7(7), 113-124.
- Dohrenwend, B. P., Shrout, P. E., Egri, G., & Mendelsohn, F. S. (1980). Nonspecific psychological distress and other dimension of psychopathology. *Archives of General Psychiatry*, 37(11), 1229-1236.

- Draper, K., & Ponsford, J. (2009). Long-term outcome following traumatic brain injury: A comparison of subjective reports by those injured and their relatives. *Neuropsychological Rehabilitation*, 19(5), 645-661.
- Duggan, M.C., Wangs, L., Wilson, J.E., Dittus, R.S., Wesley Ely, E., & Jackson, J.C. (2017). The relationship between executive dysfunction, depression, and mental health-related quality of life in survivors of critical illness: Results of the BRAIN-ICU investigation. *Journal of Critical Care*, 37, 7279.
- Dumont, C. (2003). *L'identification des facteurs qui vont favoriser la participation sociale des adultes présentant des séquelles de traumatisme cranio-cérébral*. Thèse de doctorat : Université Laval.
- Ergis, A.-M. & Gierski, F. (2004). Les fluences verbales : aspects théoriques et nouvelles approches. *L'année psychologique*, 104(2), 331-359.
- Evered, L., Ruff, R., Baldo, J., & Isomura, A. (2003). Emotional risk factors and postconcussional disorder. *Assessment*, 10(4), 420-427.
- Fayol, P. (2002). Traitements non pharmacologiques des troubles du comportement des traumatisés crâniens graves. Revue commentée de la littérature. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 46(2), 97-103.
- Fengler, A. P., & Goodrich, N. (1979). Wives of elderly disabled men: The hidden patients. *The Gerontologist*, 19(2), 175-183.
- Fortin, F., & Coutu-Wakulczyk, G. (1985). *Validation et normalisation d'une mesure de santé mentale le SCL-90-R*. Montréal : Université de Montréal.
- Fossati, P., Ergis, A.-M., & Alliaire, J.-F. (2002). Neuropsychologie des troubles des fonctions exécutives dans la dépression : une revue de littérature. *L'Encéphale*, 28, 97-107.
- Gervais, M. & Dubé, S. (1999) *Étude exploratoire des besoins en service offert à la clientèle traumatisée craniocérébrale au Québec*. Rapport de recherche. Québec. Université Laval, IRDPQ.
- Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (2002). *Stroop color and word test: A manual for clinical and experimental uses*. Illinois: Stolting Co.
- Gosselin, M. & Bergeron, J. (1993). Évaluation des qualités psychométriques du questionnaire de santé mentale SCL-90-R. Recherche et intervention sur les substances psychoactives-Québec (RISQ).

- Greenwald, B. D., Burnett, D. M., & Miller, M. A. (2003). Congenital and acquired brain injury. 1. Brain injury: Epidemiology and pathophysiology. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(Suppl. 1), S3-S7
- Guillery-Girard, B., Quinette, P., Piolino, P., Desgranges, B., & Eustache, F. (2008). Mémoire et fonctions exécutives. Dans B. Lechevalier, F. Eustache, & F. Viader (Éds), *Traité de neuropsychologie clinique* (pp.307-367). Bruxelles : De Boeck.
- Hammond, F. M., Hart, T., Bushnik, T., Corrigna, J. D., & Sasser, H. (2004). Change and predictors of change in communication, cognition, and social function between 1 and 5 years after traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 19(4), 314-328.
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of verbal fluency performance in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 18(4), 621-628.
- Hetherington, C. R., Stuss, D. T., & Finlayson, M. A. J. (1996). Reaction time and variability 5 and 10 years after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 10(7), 473-486.
- Hibbard, M. R., Bogdany, J., Uysal, S., Kepler, K., Silver, J. M., Gordon, W. A., et al. (2000). Axis II psychopathology in individuals with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 14(1), 45-61.
- Himanen, L., Portin, R., Isoniemi, H., Helenius, H., Kurki, T., & Tenovuo, O. (2006). Longitudinal cognitive changes in traumatic brain injury: a 30-year follow-up study. *Neurology*, 66(2), 187-192.
- Hinnant, D.W. (1999). Neurobehavioral consequences: assessment, treatment and outcome. Dans D.W. Marion (Éd), *Traumatic Brain Injury* (pp.187-197). New York: Thieme.
- Hoclet, E., Gronier, D., Joly-Pottuz, B., & Carbonnel, S. (2003). Test des six éléments chez vingt-quatre traumatisés crâniens en phase de réinsertion et fractionnement du système attentionnel superviseur. *Revue de neuropsychologie* 13(2), 263-290.
- Horneman, G., & Emanuelson, I. (2009). Cognitive outcome in children and young adults who sustained severe and moderate traumatic brain injury 10 years earlier. *Brain Injury*, 23(11), 907-914.
- Humes, G. E., Welsh, M. C, Retzlaff, P., & Cookson, N. (1997). Tower of Hanoi and London: Reliability and validity of two executive function tasks. *Assessment*, 4(3), 249-257.

- Institut canadien d'information sur la santé. (2007). *Le fardeau des maladies, troubles et traumatismes neurologiques au Canada*. Ottawa, ICIS.
- Institut canadien d'information sur la santé. (2012). *Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes*. ICIS.
- Institut national de santé publique du Québec. (2012). *Évolution des hospitalisations attribuables aux traumatismes craniocérébraux d'origine non intentionnelle au Québec*. INSPQ.
- Katz, D. I., Zasler, N. D., & Zafonte, R. D. (2007). Clinical continuum of care and natural history. Dans N. D. Zasler, D. I. Katz, & R. D. Zafonte (Éd.), *Brain injury medicine: Principles and practice* (pp. 2-13). New York: Demos.
- Kessler, R. C., Andrews, G., Colpe, L. J., Hiripi, E., Mroczek, D. K., Normand, S.-L. T., et al. (2002). Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychological Medicine*, 32(6), 959-976.
- Kortte, K.B., Horner, M.D., & Windham, W.K. (2002). The Trail Making Test, part B: Cognitive flexibility or ability to maintain set? *Applied Neuropsychology*, 9(2), 106-109.
- Köstering, L., Nitschke, K., Scumacher, F.K., Weiller, C., & Kaller, C.P. (2015). Test-Retest Reliability of the Tower of London Planning Task (TOL-F). *Psychological Assessment*, 27(3), 925-931.
- Kraus, M.F. (1999). Neuropsychiatric sequelae: assessment and pharmacologic interventions. Dans D.W. Marion (Éd), *Traumatic Brain Injury* (pp.173-184). New York: Thieme.
- Kreutzer, J. S., Gervasio, A. H., & Camplair, P. S. (1994). Primary caregivers' psychological status and family functioning after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 8(3), 197-210.
- Krikorian, R., Bartok, J., & Gay, N. (1994). Tower of London procedure: A standard method and developmental data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16(6), 840-850.
- Lakmache, Y. (1994). *Mise en évidence de la déconnexion calleuse dans la maladie d'Alzheimer*. Thèse de doctorat inédite, Université de Montréal.
- Larouche S. (2012). *Effet de la détresse psychologique du proche aidant sur le fonctionnement exécutif de la personne ayant subi un traumatisme cranio-cérébral*. Essai doctoral, Université du Québec à Chicoutimi.

- Lecompte, D., De Bleeker, E., Janssen, F., Vandendriesschie, F., Hulselmans, J., De Hert, M., & al. (2006). Les fonctions exécutives. *Supplément à Neurone*, 11(1), 1-8.
- Lecours, C. (2017). *Analyse biomécanique du risque de traumatisme crâniocérébral léger lors de la pratique du soccer*. Mémoire de maîtrise, École de technologie supérieure : Université du Québec.
- Lucas, J. A., & Addeo, R. (2006). Traumatic brain injury and postconcussion syndrom. Dans P. J. Snyder, P. D. Nussbaum, & D. L. Robins (Éd.), *Clinical Neuropsychology: A pocket handbook for assessment* (2e éd., pp. 351-380). Washington, DC: American Psychological Association.
- Lutte, I. & Laureys, S. (2008). La conscience de la victime : une nouvelle condition de la réparation du dommage ? *Revue générale des assurances et des responsabilités*, 14422, 1-16.
- Lux, W. (2007). A neuropsychiatrie perspective on traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation, Research & Development*, 44(7), 951-961.
- Manning, L. (2007). Fondements de la neuropsychologie. Dans L. Manning (Éds.) *La neuropsychologie clinique : approche cognitive* (3^e éd., pp.7-22). Paris : Armand Colin.
- Marchand, A. (2004). *Travail et Santé Mentale : Une perspective multi-niveaux des déterminants de la détresse psychologique*. Thèse de doctorat. Montréal : Université de Montréal.
- Marsh, N. V., Kersel, D. A., Havill, J. H., & Sleight, J. M. (1998). Caregiver burden at 6 months following severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 12(3), 225-238.
- Massey, J. S., Meares, S., Batchelor, J., & Bryant, R. A. (2015). An exploratory study of the association of acute posttraumatic stress, depression, and pain to cognitive functioning in mild traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 29(4), 530-542.
- Mazeau, M. & Pouhet, A. (2014). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant : Du développement typique aux « dys- »*. (2^e éd.) Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson Éditeurs.
- McAllister, T.W. (2008). Neurobehavioral sequelae of traumatic brain injury: evaluation and management. *World Psychiatry*, 7(1), 3-10.
- McAllister, T.W. (2011). Neurobiological consequences of traumatic brain injury. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 13(3), 287-300.

- McAllister, T.W. (2013). Emotional and Behavioral Sequelae of Traumatic Brain Injury. Dans N.D. Zasler, D.I. Katz, & R.D. Zafonte. (Éds), *Brain Injury Medicine Principles and Practice*. (2^e éd., pp. 1034-1052). New York: Demos Medical.
- McDonald, B. C, Flashman, L. A., & Saykin, A. J. (2002). Executive dysfunction following traumatic brain injury: Neural substrates and treatment strategies. *Neurorehabilitation*, 17(4), 333-344.
- McKerral, M. (2012). Le traumatisme craniocérébral léger chez l'adulte : pronostic et intervention, *Psychologie Québec*, 29, 39-41.
- Millis, S. R., Rosenthal, M., Novack, T. A., Sherer, M., Nick, T. G., Kreutzer, J. S., et al. (2001). Long-term neuropsychological outcome after traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 16(4), 343-355.
- Ministère de la santé et des services sociaux du Québec & Société de l'assurance automobile du Québec. (2005). *Orientations ministérielles pour le traumatisme craniocérébral léger 2005-2010*. [Brochure]. Québec : Anne-Claire Marcotte & Michelle Gadoury.
- Nolin, P. (2002). L'apport de la neuropsychologie clinique dans la réadaptation des patients cérébrolésés. *Revue québécoise de psychologie*, 23, 207-232.
- Norman, D.A. & Shallice T. (1980). *Attention to action : Willed and automatic control of behavior*. University of California San Diego. CHIP Report 99.
- Norman, S.B., Trim, R.S., Goldsmith, A.A., Dimsdale, G.E., Hoyt, D.B., Norman, G.J., & al. (2011). Role of risk factors proximate to time of trauma in the course of PTSD and MDD symptoms following traumatic injury. *Journal of Traumatic Stress*, 24(4), 390-398.
- Oathes, D.J., Patenaude, B., Schatzberg, A.F., & Etkin, A. (2015). Neurobiological Signatures of Anxiety and Depression in Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging, *Biological Psychiatry*, 77(4), 385-393.
- O'Donnell, M. L., Creamer, M, & Pattison, P. (2004). Posttraumatic stress disorder and depression following trauma: Understanding comorbidity. *American Journal of Psychiatry*, 161(8), 1390-1396.
- Olver, J. H., Ponsford, J. L., & Curran, C. A. (1996). Outcome following traumatic brain injury: A comparison between 2 and 5 years after injury. *Brain Injury*, 10(11), 841-848.

- Paquette, C. (2005). La réadaptation cognitive chez les cérébrolésés. Dans T. Botez-Marquard & F. Boller (Éds.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (3^e éd., pp.804-813). Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Pegna, A. J., Annoni, J. M., & Schnider, A. (2005). Le syndrome frontal. Dans T. Botez-Marquard, & F. Boiler (Éd.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (3^e éd.). Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Pielmaier, L., Walder, B., Rebetez, L.M.M., & Maercker, A. (2010). Post-traumatic stress symptoms in relatives in the first weeks after severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 25(3), 259–265.
- Pollard, C. & Kennedy, P. (2007). A longitudinal analysis of emotional impact, coping strategies and post-traumatic psychological growth following spinal cord injury: A 10-year review. *British Journal of Health Psychology*, 12(3), 347-362.
- Polosan, M., Lemogne, C., Jardri, R., & Fossati, P. (2016). La cognition au cœur de la dépression. *L'Encéphale*, 42(1), 1S3-1S11.
- Ponsford, J., Draper, K., & Schönberger, M. (2008). Functional outcome 10 years after traumatic brain injury: Its relationship with demographic, injury severity, and cognitive and emotional status. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(2), 233-242.
- Prigatano, G. P., Borgaro, S., Baker, J., & Wethe, J. (2005). Awareness and distress after traumatic brain injury: A relative's perspective. *Journal of Head Traumatic Rehabilitation*, 20(4), 359-367.
- Rapoport, M.J., McCulagh, S., Shammi, P., & Feinstein, A. (2005). Cognitive impairment associated with major depression following mild and moderate Traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 17(1), 61-65.
- Rath, J.F., Simon, D., Langenbahn, D.M., Sherr, R.L., & Diller, L. (2003). Group treatment of problem-solving deficits in outpatients with traumatic brain injury: A randomised outcome study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 13(4), 461-488.
- Rees, L., Marshall, S., Hartridge, C, Mackie, D., & Weiser, M. (2007). Cognitive interventions post acquired brain injury. *Brain Injury*, 21(2), 161-200.
- Regroupement des associations de personnes traumatisées craniocérébrales du Québec (RAPTCCQ). (2011). *Le TCC, c'est quoi ?* Repéré à <http://www.raptccq.com/fr/raptccq/le-tcc-cest-quoi.html>.

- Réseau international de Processus de production du handicap. (2016). *Le MDH-PPH*. Repéré à <http://www.ripph.qc.ca/fr/mdh-pph/mdh-pph>.
- Richard, Y. (2015). *Traumatisme craniocérébral, services de santé mentale et suicide de l'enfance à l'âge adulte : une étude épidémiologique et qualitative de la situation québécoise (1987 à 2013)*. Thèse de doctorat. Montréal : Université de Montréal.
- Richer, F. & Boulet, C. (2002). Les lobes frontaux et le contrôle cognitif. *Revue québécoise de psychologie*, 23(2), 1-13.
- Rochat, L., Ammann, J., Mayer, E., Annoni, J.-M., & Van der Linden, M. (2009). Executive disorders and perceived socio-emotional changes after traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 3(2), 213-227.
- Ross, T.P., Calhoun, E., Cox, T., Wenner, C., Kono, W., & Pleasant, M. (2007). The reliability and validity of qualitative scores for the Controlled Oral Word Association Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(4), 475-488.
- Roussel, M. & Godefroy, O. (2016). Quand faut-il considérer un bilan neuropsychologique comme anormal ? Importance de l'interprétation des performances multiples. Dans Amieva, H., Belin, C. & Maillet, D. (Éds.), *L'Évaluation neuropsychologique: De la norme à l'exception*. (pp. 11-18) Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur.
- Ruis, C., van den Berg, E., van Stralen, H.E., Huenges Wajer, I.M.C., Biessels, G.J., Kappelle, L.J., & al. (2014). Symptom Checklist 90-Revised in neurological outpatients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36(2), 170-177.
- Ruocco, A.C. (2009). When borderline personality disorder meets traumatic brain injury: A commentary on Head trauma, dissociation and possible development of multiple personalities. *Personality and Mental Health*, 3(4), 313-316.
- Sancisi, E., Battistini, A., Di Stefano, C., Simoncini, L., Simoncini, L., Montagna, P., et al. (2009). Late recovery from post-traumatic vegetative state. *Brain Injury*, 23(2), 163-166.
- Sander, A. M., Carosseli, J. S., High, W. M., Becker, C, Nesses, L., & Scheibel R. (2002). Relationship of family functioning to progress in a post-acute rehabilitation programme following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 16(8), 649-657.
- Sander, A. M., Becker, C., Caroselli, J., High, W.M., Neese, L., & Scheibel, R. (2002). Relationship of family functioning to progress in post-acute rehabilitation programme following traumatic brain injury. *Brain injury*, 16(8), 649-657.

- Sajad, R., Iraj, S., Heshmatollah, M., & Shahrokh, Y. (2012). Axis I psychopathology during the first four months after traumatic brain injury. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*, 18(1), 13-28.
- Saverino, C., Swaine, B., Jaglal, S., Lewko, J., Vernich, L., Voth, J., & al. (2016). Rehospitalization after traumatic brain injury: A population-based study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(Suppl. 2), S19–S25.
- Sbordone, R. J., Liter, J. C., & Pettier-Jennings, P. (1995). Recovery of function following severe traumatic brain injury: A retrospective 10-year follow-up. *Brain Injury*, 9(3), 285-299.
- Schnakers, C., Majerus, S., & Laureys, S. (2004). Diagnosis and investigation of altered states of consciousness. *Réanimation*, 13, 368-375.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298(1089), 199-209.
- Shields, G.S., Moons, W.G., Tewell, C.A., & Yonelinas, A.P. (2016). The effect of negative affect on cognition: Anxiety, not anger, impairs executive function. *Emotion*, 16(6), 792-797.
- Sichez, J.-P. & Faillot, T. (1995). Physiopathologie des traumatismes crâniens graves. Dans C. Bergego & P. Azouvi (Éds), *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte*. (pp.3-11). Paris : Éditions Frison-Roche.
- Skell, R. L., Johnstone, B., Schopp, L., Shaw, J., & Petroski, G. F. (2000). Neuropsychological predictors of distress following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 14(8), 705-712.
- Soble, J.R., Spanierman, L.B., & Fitzgerald Smith, J. (2013). Neuropsychological functioning of combat veterans with posttraumatic stress disorder and mild traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(5), 551-562.
- Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). (2001). *Cadre de référence clinique pour l'élaboration de programmes de réadaptation pour la clientèle ayant subi un traumatisme craniocérébral*. Québec : Michelle Gadoury.
- Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). (2002). *Le traumatisme craniocérébral : brochure à l'intention des familles et des personnes atteintes*. [Brochure]. Québec : Michelle Gadoury.

- Spikman, J. M., & Van Der Naalt, J. (2010). Indices of impaired self-awareness in traumatic brain injury patients with focal frontal lesions and executive deficits: Implications for outcome measurement. *Journal of Neurotrauma*, 27(1), 1195-1202.
- Spikman, J.M., Boelen, D.H.E., Pijnenborg, G.H.M., Timmerman, M.E., van der Naalt, J., & Fasotti, L. (2013) Who benefits from treatment for executive dysfunction after brain injury? Negative effects of emotion recognition deficits. *Neuropsychological Rehabilitation, An International Journal*, 23(6), 824-845.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests: Administrations, norms and commentary* (2^e éd.). New York: Oxford University Press.
- Stordal, K.I., Mykletun, A., Asbjornsen, A., Egeland, J., Landro, N.I., Roness, A., Rund, B.R., Sundet, K.S., Lundervild, A.J., & Lund, A. (2005). General psychopathology is more important for executive functioning than diagnosis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 111(1), 22-28.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (3^e ed.). Oxford: Oxford university press, INC.
- Tombaugh, T. N., Kozak, J., Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency : FAS and animal naming. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(2), 161-111.
- Truelle, J.-F., Fayada, C., & Montreuil, M. (2005). Psychopathologie et traumatisme craniocérébral sévère de l'adulte : Troubles de l'humeur et du comportement, principal facteur du handicap. *Pratiques psychologiques*, 11(4), 329-341.
- Turner, B., Fleming, J., Cornwell, P., Worrall, L., Ownsworth, T., Haines, T., Kendall, M., & Chenoweth, L. (2007). A qualitative study of the transition from hospital to home for individuals with acquired brain injury and their family caregivers. *Brain Injury*, 27(11), 1119-1130.
- Van der Linden, M. & Meulemans, T. (1995). Les troubles de la mémoire terme consécutifs à un traumatisme crânien. Dans C. Bergego & P. Azouvi (Éds), *Neuropsychologie des traumatismes crâniens graves de l'adulte*. (pp. 65-88). Paris : Éditions Frison-Roche.
- Wiat, L., Richer, E., Destailats, J.-M., Joseph, P.A., Dehail, P., & Mazaux, J.-M. (2012). Accompagnement psychologique ambulatoire de patients traumatisés crâniens : étude préliminaire d'une approche neurosystémique individuelle. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(6), 375-387.

- Wilson, B. A., Watson, P. C., Baddeley, A. D., Emslie, H., & Evans, J. J. (2000). Improvement or simply practice? The effects of twenty repeated assessment on people with and without brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(4), 469-479.
- Wood, J. N. (2003). Social cognition and the prefrontal cortex. *Behavioral and Cognitive Neurosciences Review*, 2(2), 97-114.
- Zygun, D.A., Laupland, K.B., Hader, W.J., Kortbeek, J.B., Findlay, C., Doig, C.J., & Hameed, S.M. (2005). Severe traumatic brain injury in a large Canadian health region. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, 32(1), 87-92.

Appendice
Certification éthique

UQAC
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
655, boulevard de l'Université
Chicoutimi (Québec) CANADA G7H 2B1

Comité d'éthique de la recherche

Le 8 août 2010

Monsieur Claude Dubé
Professeur
Département des sciences de l'éducation et de psychologie
Université du Québec à Chicoutimi

OBJET : Approbation – Prolongation d'une approbation éthique
Effet de l'état psychopathologique du proche aidant sur le fonctionnement
cognitif exécutif de la personne ayant subi un traumatisme crânio-cérébral.
N/Dossier : 602.09.02


Monsieur,

Le Comité d'éthique de la recherche a étudié votre demande de prolongation d'approbation éthique concernant le projet de recherche cité en rubrique.

Il a alors été décidé à l'unanimité de prolonger votre approbation éthique puisque votre projet rencontrait les exigences applicables en matière d'éthique et, par conséquent, de vous délivrer la présente prolongation, laquelle est valide jusqu'au 31 août 2012.

Nous vous rappelons qu'il est de la responsabilité du chercheur de toujours détenir une approbation éthique valide, et ce, tout au long de la recherche. De plus, toute modification au protocole d'expérience et/ou aux formulaires joints à ce protocole d'expérience doit être approuvée par le Comité d'éthique de la recherche.

En vous souhaitant la meilleure des chances dans la poursuite de vos travaux, veuillez accepter, Monsieur, nos salutations distinguées.


Julie Bouchard
Présidente par intérim



UQAC

Comité d'éthique de la recherche
Université du Québec à Chicoutimi

DÉCLARATION D'HONNEUR

Je, soussignée Joanie Pilote, à titre d'étudiante au doctorat en psychologie, pour le projet de recherche intitulé : ÉTUDE DES LIENS ENTRE LA DÉTRESSE PSYCHOLOGIQUE ET LE FONCTIONNEMENT COGNITIF EXÉCUTIF AUPRÈS DE PERSONNES VICTIMES DE TRAUMATISME CRANIO-CÉRÉBRAL MODÉRÉ À SÉVÈRE, m'engage à respecter le caractère confidentiel de toute information nominative à laquelle j'aurai accès dans le cadre du projet de recherche ci-haut mentionné et à ne pas divulguer, reproduire ou utiliser, d'une quelconque manière, cette information autrement que pour les fins pour lesquelles elle m'est communiquée.

Je m'engage également à respecter la *Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains* de l'Université du Québec à Chicoutimi, l'*Énoncé de politique des trois conseils : éthique de la recherche avec des êtres humains 2* (2014) ainsi que la loi et les règles de l'art en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et ce, tant au niveau de la cueillette d'information confidentielle, de son traitement que de sa diffusion.

J'ai signé à Saguenay, ce 12^e jour du mois de janvier de l'an 2016.

Joanie Pilote

3270 rue des Coquelicots
Jonquièrre (Qc) Canada
G7S 0J8
Joanie.pilote@uac.ca


Signature


Témoïn (Nom)


Signature